

6 Présentation du projet retenu

6.1 Contexte de l'opération

La ligne de trolleybus C3, mise en service en octobre 2007, est aujourd'hui la première ligne du réseau de bus/trolleybus de l'agglomération lyonnaise en termes de fréquentation, avec 55 000 voyages par jour. Elle dessert trois villes majeures : Lyon, Villeurbanne, Vaulx-en-Velin et relie les principaux pôles urbains du cœur de l'agglomération ainsi que des pôles d'échanges majeurs. Plus particulièrement, elle relie la gare Saint Paul (Lyon 5ème arrondissement) au quartier de la Grappinière à Vaulx-en-Velin. Il s'agit d'une ligne de 12 km de long comportant 34 stations. De ce fait, elle est un axe de transport avec un potentiel de développement, dont l'efficacité peut jouer un rôle stratégique au sein de l'agglomération lyonnaise.

Cette ligne ne remplit pas actuellement tous les objectifs de qualité, et particulièrement sur la **section située entre le pont Lafayette et le pôle d'échange multimodal Laurent Bonnevey**. Cette section de la ligne, objet de la présente étude d'impact, concerne environ 5,5 km et 19 stations.

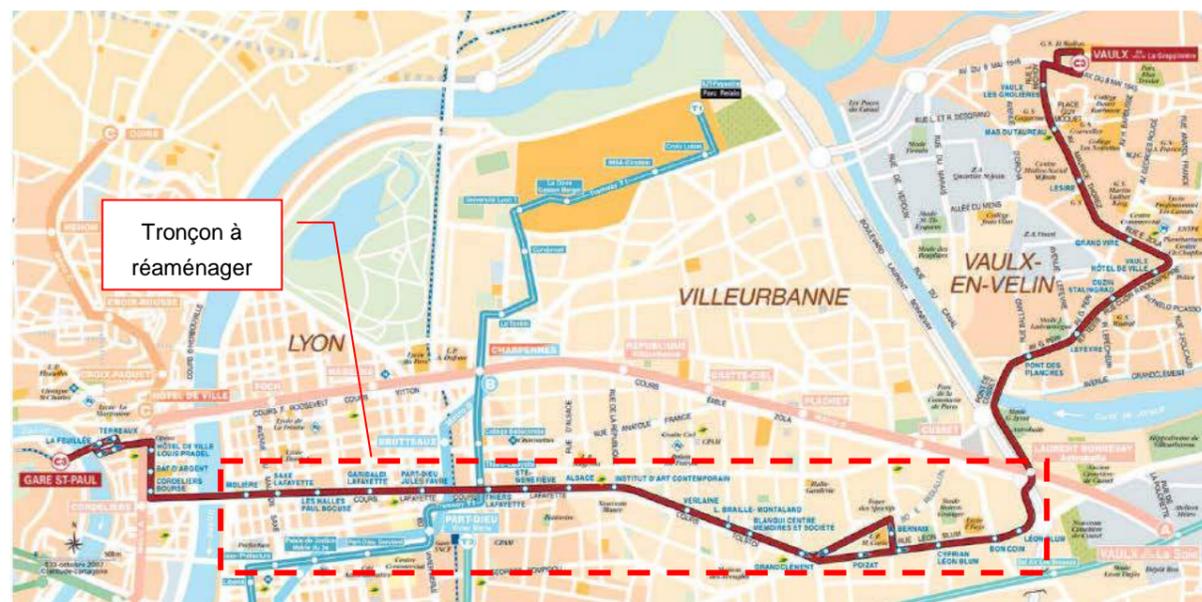


Figure 6-1 : Présentation de la ligne trolleybus C3 et du tronçon faisant l'objet du réaménagement

En effet, de nombreux dysfonctionnements ont été constatés :

- des temps de parcours variables et une faible vitesse de circulation ;
- certaines stations sont non accessibles ou peu équipées ;
- la gêne des passagers due à des portions de chaussée déformée.

L'amélioration des conditions des circulations et donc des performances de la ligne sur ce secteur représente, par conséquent, un enjeu essentiel pour le réseau de transports en commun lyonnais.

Le projet d'amélioration de la ligne forte de trolleybus C3 est inscrit au plan de mandat 2008 – 2014 du SYTRAL. Lors de son Comité Syndical du 14 juin 2012, le SYTRAL a approuvé l'aménagement d'un double site propre entre le pont Lafayette, à Lyon, et le pôle multimodal de Laurent Bonnevey, à Villeurbanne, visant à améliorer les performances de la ligne C3.

Afin de répondre à ces objectifs d'aménagement, différents scénarii d'aménagement ont été étudiés lors des phases d'études préliminaires et d'Avant-Projet, dont l'analyse a mené au choix du projet retenu.

6.2 Historique du projet

Né du raccordement de la ligne 1 à la ligne 51 en 2007, la ligne C3 présente un linéaire total de 12 km et dessert 34 stations. Elle est aujourd'hui la ligne la plus empruntée du réseau de bus (plus de 55 000 voyages par jour).

La création de la ligne C3 répondait à trois objectifs principaux :

- créer une liaison directe et non polluante entre le nord de la Presqu'île, la Part Dieu, Laurent Bonnevey-Astroballa et Vaulx-en-Velin ;
- garantir une fréquence élevée et des temps de parcours réduits ;
- participer au développement du centre-ville de Vaulx-en-Velin.

Inscrite au Plan de Déplacement Urbain (PDU), et au Plan de Mandat du SYTRAL 2002-2008, une première phase d'aménagement a été réalisée et mise en service en 2007. Cette phase comprenait la fusion des lignes 1 et 51, la réalisation de carrefours aménagés et de la priorité aux feux.

En raison du retrait d'une partie des subventions de l'Etat, la deuxième phase d'aménagement a dû être reportée. En 2009, le constat des dysfonctionnements de la ligne C3 a remis en cause le programme de la phase 2 jugé insuffisamment ambitieux au regard des problèmes de régularité.

Des études sont alors lancées en 2010-2011 pour l'aménagement de voies à double sens réservées à C3 entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey. Ces études, conformément au Plan Modes Doux de l'agglomération, ne comprenaient pas l'insertion d'aménagements pour la circulation des vélos.

En juin 2012, il est décidé d'engager l'opération d'aménagement de voies à double sens réservées à la ligne C3 entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey en étudiant la possibilité d'insérer les vélos, à la demande du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon) compétent en la matière.

Un maître d'œuvre est choisi en décembre 2012 : le groupement EGIS France / Egis Rail / Atelier Villes et Paysages / Passager des Villes. Des **études préliminaires** ont ainsi été menées en 2013, études portant notamment sur :

- le diagnostic général de l'axe et de la ligne,
- des études préliminaires de différents scénarii d'aménagement selon les différents secteurs avec comparaison multicritère,
- des études de circulation actuelle et future,
- le stationnement,
- des propositions pour la circulation des vélos,
- l'analyse des usages piétonniers,
- le diagnostic végétal.

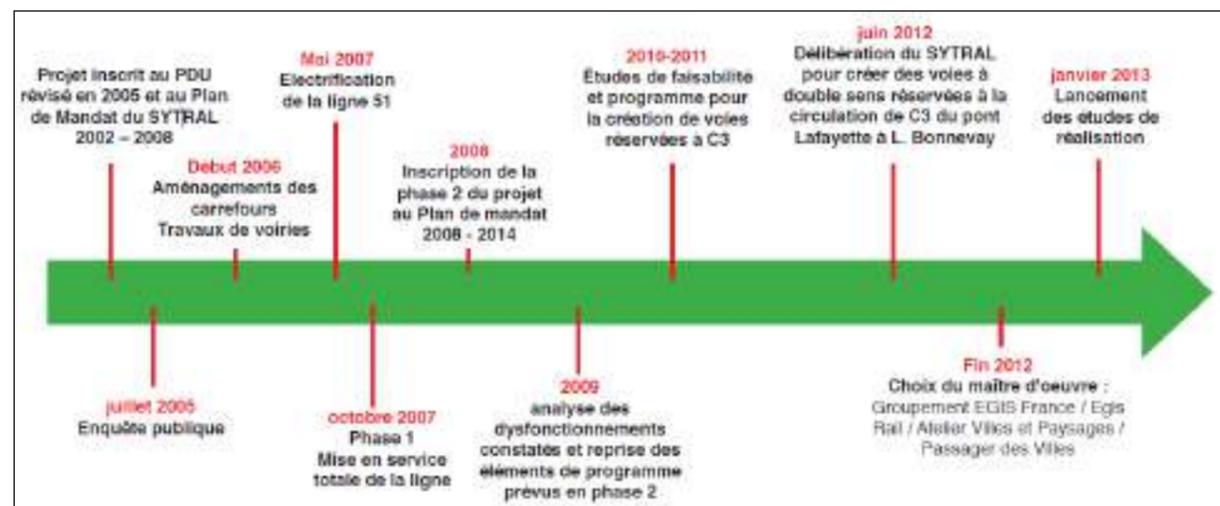


Figure 6-2: Schéma de l'historique de la ligne C3 (Source : Dossier de concertation 2013 – SYTRAL)

Une concertation publique s'est ensuite déroulée du 15 avril 2013 au 24 mai 2013. A son issue, un bilan a été rédigé afin de prendre en compte l'ensemble des expressions du public et récapitulant les principaux thèmes abordés.

Trois thèmes ont principalement suscité l'intérêt :

- le choix du mode de transport (trolleybus, tramway, métro),
- le souhait d'avoir des mesures urgentes, car la date de réalisation paraît trop lointaine,
- l'insertion des modes doux le long du projet, en particulier des vélos.

Par ailleurs, d'autres thèmes ont également entraîné des observations :

- des propositions de restructuration du réseau pour mieux absorber le trafic de C3,
- les impacts du projet sur la circulation automobile et le stationnement,
- le souhait de conserver les plantations ou de les reconstituer le long du tracé,
- l'amélioration des véhicules en matière d'agencement et de bruit,
- l'attente d'une concertation plus importante dans la suite du projet.

Les études d'Avant-Projet ont été menées durant l'année 2014. Ces études ont portées sur l'analyse de trois scénarii issus des études préliminaires. L'enjeu majeur des études d'Avant-Projet est de sélectionner le scénario d'insertion unique qui sera mené en phase Projet.

A l'issue de ces études, le scénario étudié dans la présente étude d'impact a été choisi.

En parallèle et suite au diagnostic des dysfonctionnements, différentes mesures correctives à effet immédiat ont été engagées depuis février 2014 :

- concernant la régulation de la ligne, le dispositif de terrain a été renforcé par une équipe mobile de 4 agents pour diminuer les trains de bus et améliorer l'information des clients. Des gains réels sont à noter sur les trains de bus. L'action est en place et maintenue. De plus, des opérations ont été menées avec la police municipale (injonctions, mises en fourrière)
- concernant les perturbations liées aux manifestations, la préfecture a été sensibilisée afin de ne plus autoriser d'itinéraires de manifestation traversant l'itinéraire de C3. L'enregistrement des perturbations liées à des manifestations a diminué.
- concernant la maintenance, quatre véhicules de réserve sont maintenant dédiés à la ligne C3. De plus, une équipe de trois techniciens a été mise en place pour la maintenance préventive, un dépanneur est dédié à la ligne C3 ainsi que trois carrossiers de nuit à la remise en état des carrosseries ;

- concernant les perturbations d'exploitation, la mise en œuvre d'une charte Travaux / Exploitation est en cours entre la Métropole de Lyon, les communes et le SYTRAL via KEOLIS.

6.3 Les séquences du projet

Dans le cadre de la réalisation des études, la ligne a été divisée en quatre séquences pour définir et approfondir en détail les aménagements envisagés.

Ces découpages sont les suivants :

- La Cour : cette séquence inclut le cours Lafayette jusqu'au croisement avec l'avenue Thiers, après le centre de la Part Dieu ;
- Le Cours : concerne la partie du cours Lafayette à partir du croisement avec l'avenue Thiers jusqu'à la place Albert Thomas, dit le Totem ;
- La Courée : cette séquence débute de la place Albert Thomas, dit le Totem, jusqu'au croisement de la rue Bernaix et de la rue Léon Blum ;
- L'Allée : cette dernière séquence concerne la partie de la rue Léon Blum jusqu'au croisement avec la rue du souvenir Français.

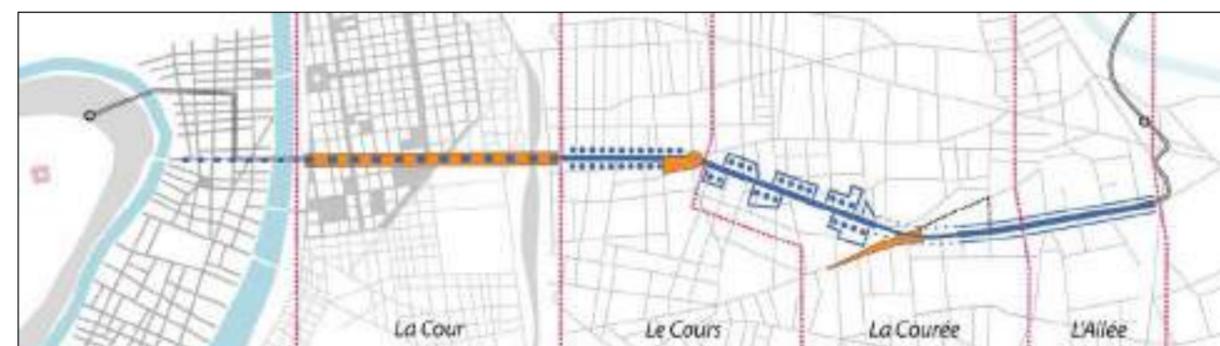


Figure 6-3: Schéma séquentiel utilisé pour les études et la définition du projet (Source : EGIS AVP – Volume Préambule – juin 2014)

6.4 Description du projet retenu

6.4.1 Description générale

Le projet retenu consiste à :

- créer un double site propre de 6,50 m au nord de l'axe,
- mettre en œuvre une priorité aux feux de type tramway,
- diminuer le nombre de stations (6 stations supprimées) et le déplacement de certaines autres en aval des feux.

Il concerne les quatre séquences décrites dans le paragraphe précédent, soit un linéaire d'environ 5,5 km.

Les contraintes d'emprise conduisent à utiliser la totalité de la largeur pour insérer les différentes fonctionnalités (site propre TC, trottoirs, voie VP, bandes cyclables, stationnement) et impliquent de supprimer la totalité du stationnement et des arbres au nord de l'axe. Ainsi, le projet prévoit un réaménagement de façade à façade, avec dans certains secteurs une réduction de la largeur du trottoir côté sud de l'axe et le passage à une voie de circulation.

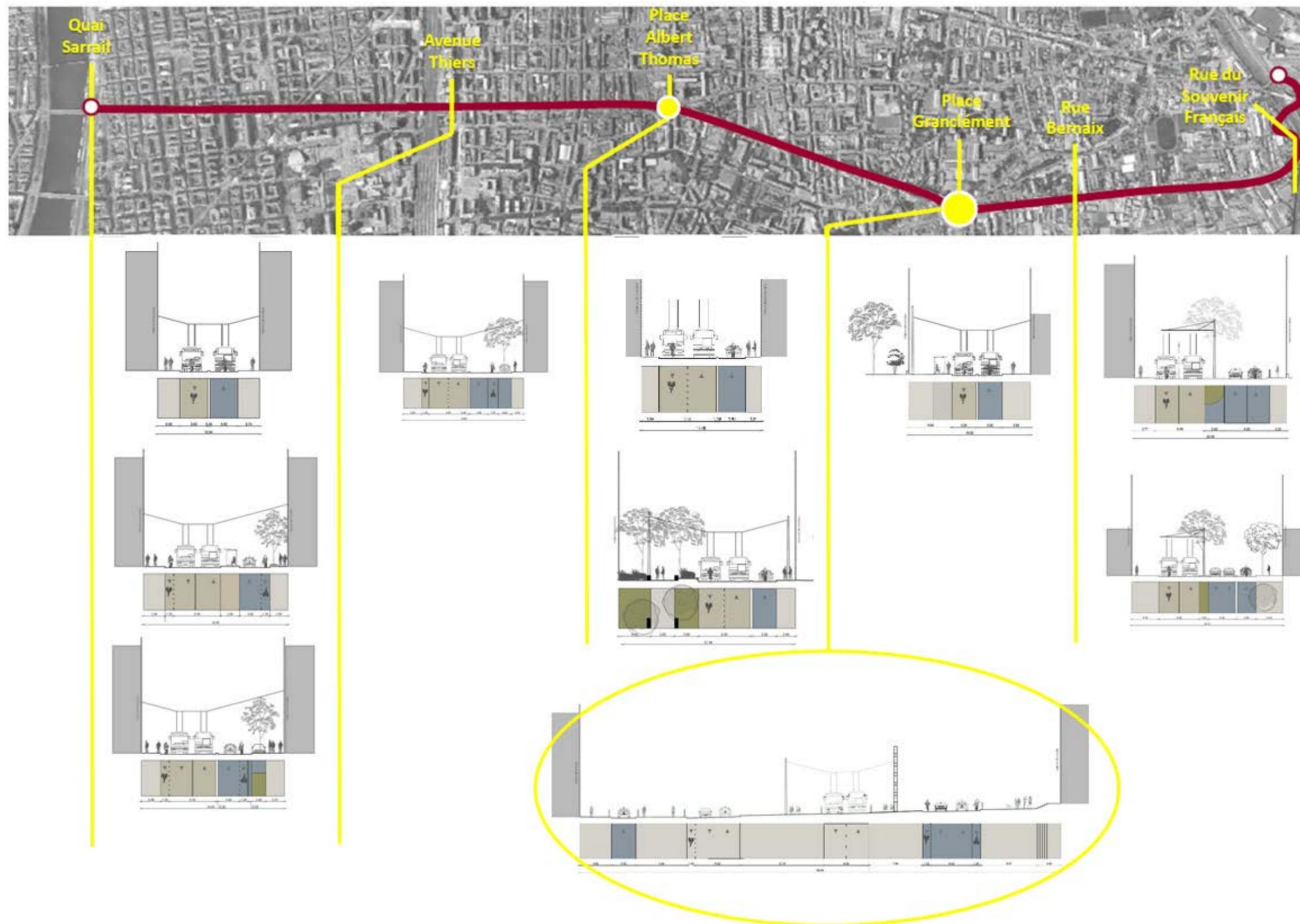


Figure 6-4 : Présentation générale du projet retenu

6.4.2 Description du projet par séquence

6.4.2.1 La Cour

Dans sa première séquence qui relie deux centralités majeures de la ville de Lyon, la Part-Dieu à la Presqu'île, le cours Lafayette devient une liaison qui s'inscrit dans l'image de la ville. Les modes doux et la marche sont amenés à se développer.

Le profil courant de La Cour comprend du nord au sud le découpage de principe suivant :

- un trottoir de 3 m (2,70 m minimum) ;
- une bande cyclable de 1,20 m ;
- le double site propre de la ligne C3 de 6,50 m ;
- un séparateur de 0,3 m en partie courante ou un îlot refuge de 1,50 m aux carrefours ;
- une voie VP à sens unique ouest-est de 3 m ;
- une bande cyclable de 1,20 m + 0,50 m de protection le long des stationnements ;
- 2 m de stationnement ou 2,20 m de livraison ;
- 2 m de trottoir (1,70 minimum au droit de certains emplacements livraisons, et 3,50 m aux traversées).

Les places de livraisons sont à niveau avec le trottoir. Ainsi, l'espace des aires de livraisons peut être investi par les piétons en-dehors des périodes où la place est utilisée.

La sécurisation des traversées piétonnes est assurée par des refuges aux carrefours de 1,50 m. Cette largeur n'est pas nécessaire en partie courante. Elle est donc affectée au trottoir sud pour pouvoir proposer des plantations d'arbres, du stationnement et des aires de livraison.

Cette répartition spatiale occasionne un désaxement systématique de la voie VP à chaque carrefour, créant ainsi un effet de chicane, permettant de réduire la vitesse et contribuant à donner à l'axe une vocation de desserte locale.

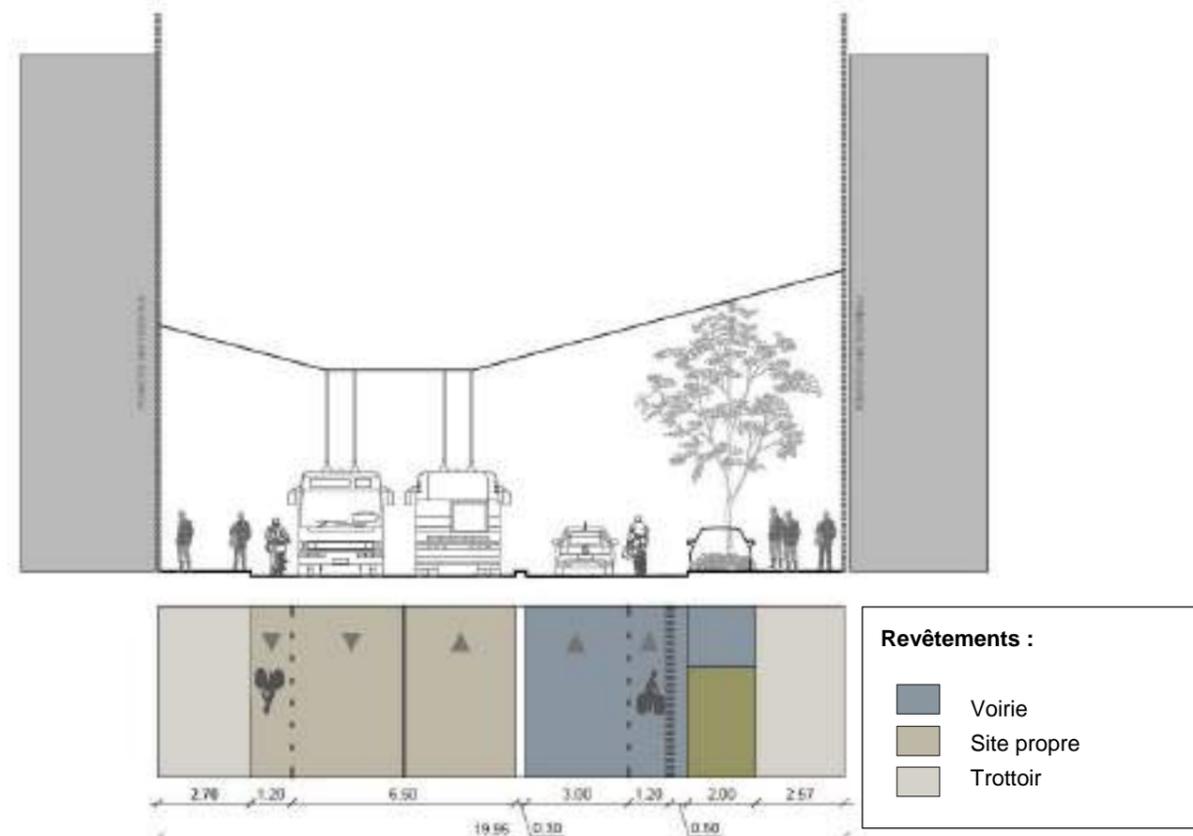


Figure 6-5 : Exemple de coupe en profil courant pour la séquence de La Cour (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

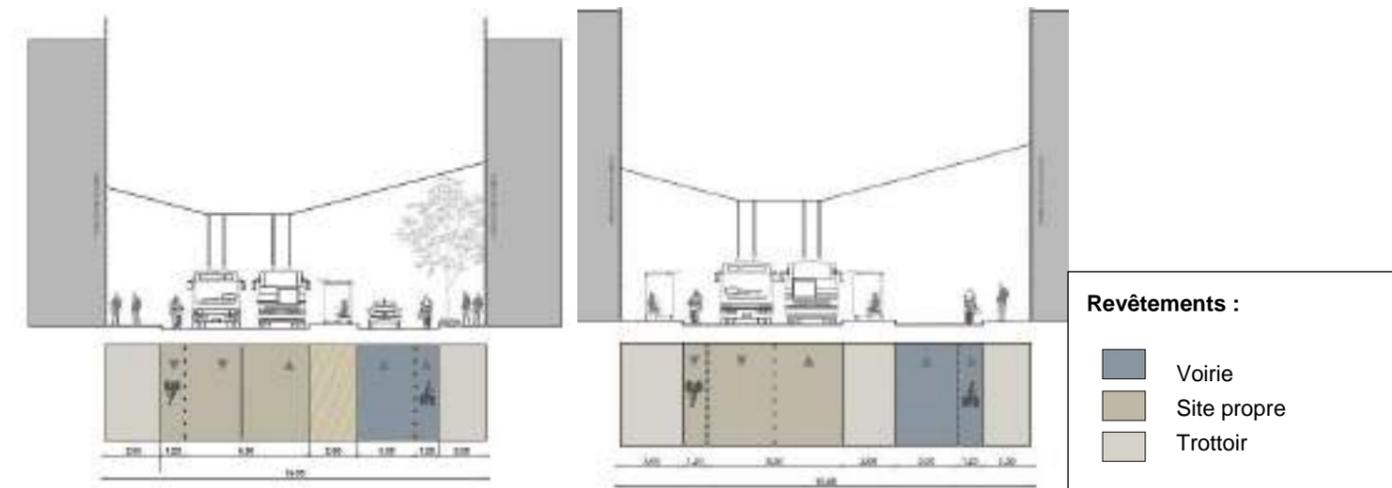


Figure 6-6 : Exemple de coupe au niveau de stations pour la séquence de La Cour (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

Les places de stationnement ne sont pas systématiques afin de donner la préférence aux piétons. Cet aménagement permet notamment de faire entrer la nature quasiment tout le long de l'axe, en ajoutant des plantations.



Figure 6-7 : Exemple de perspective pour la séquence de la Cour (vue depuis la rue de Créqui)

Deux zones particulières diffèrent du profil type :

- au début de la séquence, entre le cours de la liberté et la rue Molière, l'emprise disponible ne permet pas de créer un double site propre. Une seule voie de bus est créée au nord de l'axe pour les bus circulant dans le sens est-ouest. Cette voie est commune aux cycles circulant dans la même direction. La seconde voie, dans le sens ouest-est, est partagée par les VP ainsi que par les cycles et les bus ;

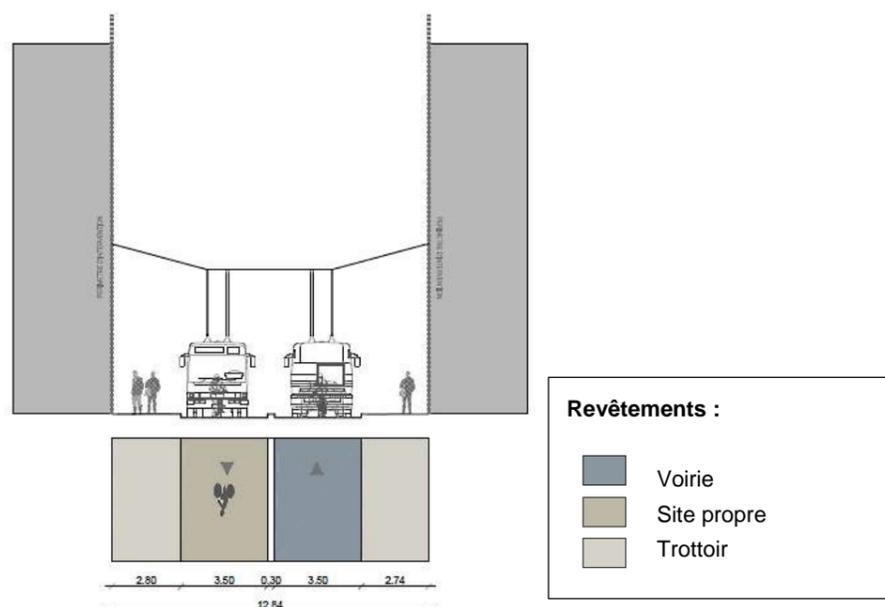


Figure 6-8 : Exemple de coupe entre le cours de la Liberté et la rue Molière (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

- en fin de séquence, entre le boulevard Jules Favre et l'avenue Thiers, l'aménagement doit permettre la cohabitation avec la ligne de Tramway. Un aménagement particulier est prévu car le maintien de la bande cyclable au nord du site propre n'est pas possible en raison d'une largeur de trottoir insuffisante. La bande cyclable bascule au nord de la voie VP, à contre-sens de la circulation automobile, depuis la rue Bellecombe jusqu'au boulevard des Brotteaux.

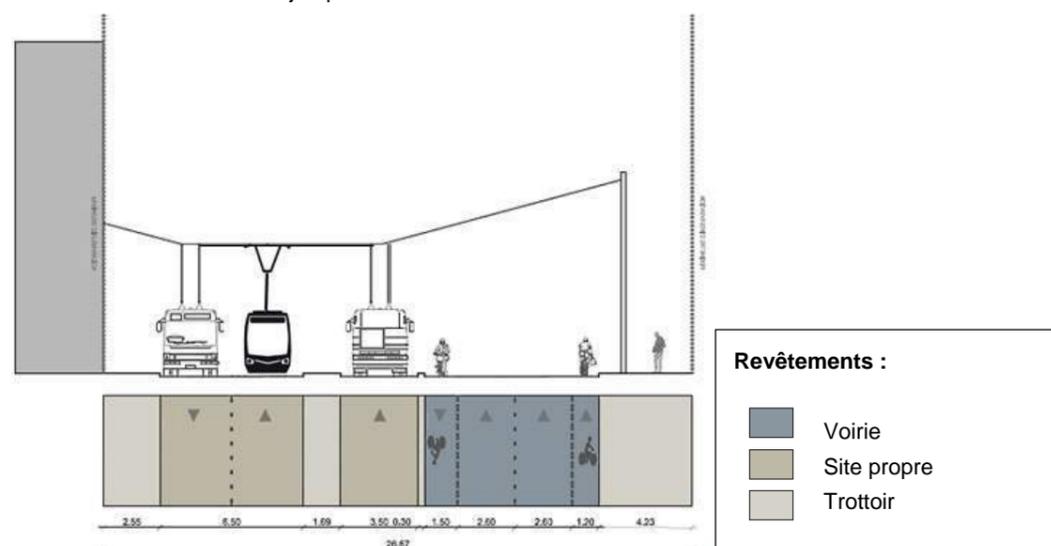


Figure 6-9 : Exemple de coupe pour la séquence de La Cour avant l'avenue Thiers (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

6.4.2.2 Le Cours

Cette séquence relie la Part-Dieu à la porte de Villeurbanne, symbolisée par le Totem de la place Albert Thomas. Elle se distingue de la première par sa vocation plus résidentielle et plus marquée par le commerce de proximité. Concernant le stationnement, des places en position latérale côté sud ont été systématiquement implantées, excepté au niveau des stations.

Comme dans la séquence de la Cour, la sécurisation des traversées piétonnes est assurée par des refuges aux carrefours de 1,50 m, créant un désaxement systématique de la voie VP à chaque carrefour.

Le profil courant du Cours comprend du nord au sud le découpage de principe suivant :

- un trottoir de 2,55 m ;
- une bande cyclable de 1,20 m ;
- le double site propre de la ligne C3 de 6,50 m ;
- un séparateur de 0,3 m en partie courante ou un îlot refuge de 1,50 m aux carrefours ;
- une voie VP à sens unique ouest-est de 3 m ;
- une bande cyclable de 1,20 m + 0,50 m de protection le long des stationnements ;
- 1,90 m de stationnement ou 2,20 m de livraison ;
- 2,55 ou 2,25 m de trottoir (en fonction des places de stationnement pour les livraisons).

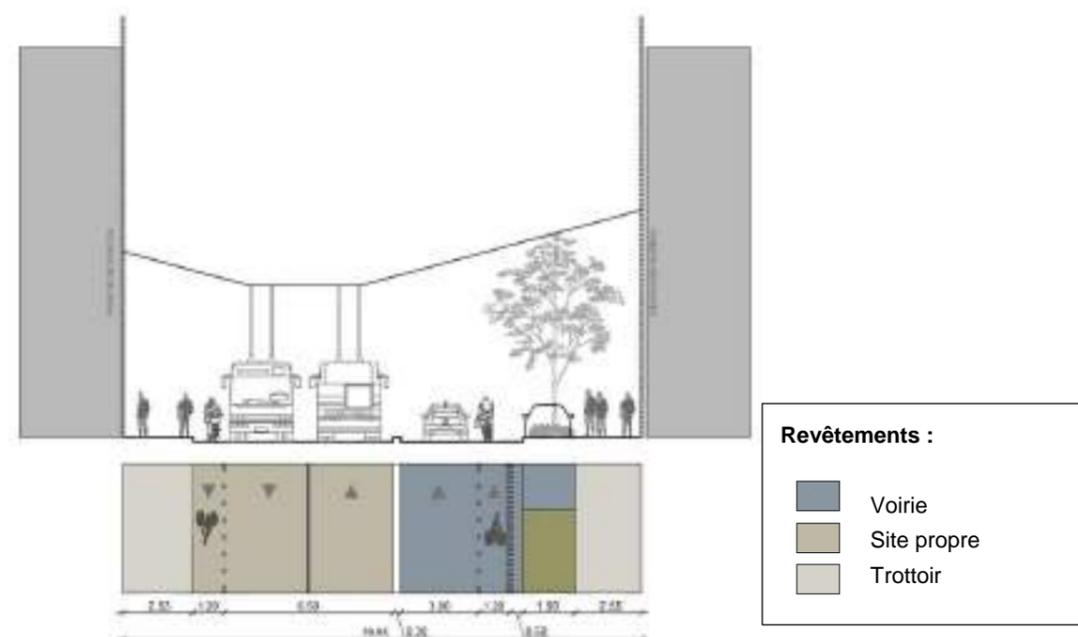


Figure 6-10 : Exemple de coupe pour la séquence du Cours (Source : plan AVP2 modifié – EGIS – Octobre 2014)

Le point spécifique relatif à la place Albert Thomas est traité dans le paragraphe 6.4.3.2 La place Albert Thomas.

6.4.2.3 La Courée

Cette séquence comprend les deux tronçons du parcours de part et d'autre de la place Grandclément :

- le cours Tolstoï entre la place Albert Thomas et la place Grandclément ;
- la rue Léon Blum de la place Grandclément au carrefour Bernaix – Berthelot.

Cette séquence est caractérisée par une hétérogénéité du gabarit, et par des emprises étroites (autour de 14 m pour Le cours Tolstoï, entre 12 et 14 m pour la rue Léon Blum).

Le cours Tolstoï présente des sur-largeurs ponctuelles, tantôt au sud tantôt au nord (autour de 21 m, voire parfois plus).

Le projet profite de l'irrégularité du gabarit pour aménager des stations confortables, des espaces verts et des poches de stationnement. La définition de « La Courée » est ici entendue comme un espace plutôt résidentiel, à la fois partagé et intime, accueillant toutes les fonctions de la vie domestique, agrémenté d'espaces de repos et d'échange. Elle n'a pas de connotation d'arrière-cour ni d'espace secondaire, mais elle exprime au contraire l'intensité de la vie de quartier et de l'appropriation de l'espace public par les usages piétons de proximité.

La volonté est celle de renforcer la centralité historique et commerciale de la place Grandclément, située en milieu de séquence et traitée dans le paragraphe 6.4.3.1 La place Grandclément.

Sont ainsi distinguées la Courée Tolstoï et la Courée Blum.

La Courée Tolstoï

Le vélo cohabite avec le bus dans le sens est-ouest, et avec les voitures d'ouest en est. Le séparateur reste franchissable pour permettre à une voiture de dépasser un vélo. Les largeurs de trottoirs sont globalement identiques à l'existant, certaines portions sont légèrement élargies à chaque fois que c'est possible.

La végétation profite de l'irrégularité du profil urbain pour générer des espaces accueillants et jardinés lorsque l'emprise le permet, ainsi que des bancs. L'aménité et la convivialité favorisées par l'aménagement participent à l'apaisement de cette séquence, même si l'étroitesse ne permet pas d'élargir les trottoirs les plus étroits qui conservent la même largeur que l'existant (un important linéaire autour de 1,80 m, avec quelques points durs à 1,65 m).

Le rythme des plantations arbustives est séquencé selon le rythme des façades. Les matériaux de sol et le mobilier soulignent également ce séquencage : des surfaces de béton imprimé ou de dallages, soulignées par des banquettes béton, proposent une succession de petits salons urbains. Les plantations arbustives sont systématiquement protégées du stationnement sauvage par un dispositif physique (bordure double vue, blocs banquettes, barrières). Des arbres tiges sont plantés au-dessus des arbustes lorsque l'emprise le permet. Des arbres « remarquables » sont plantés à certains points stratégiques.

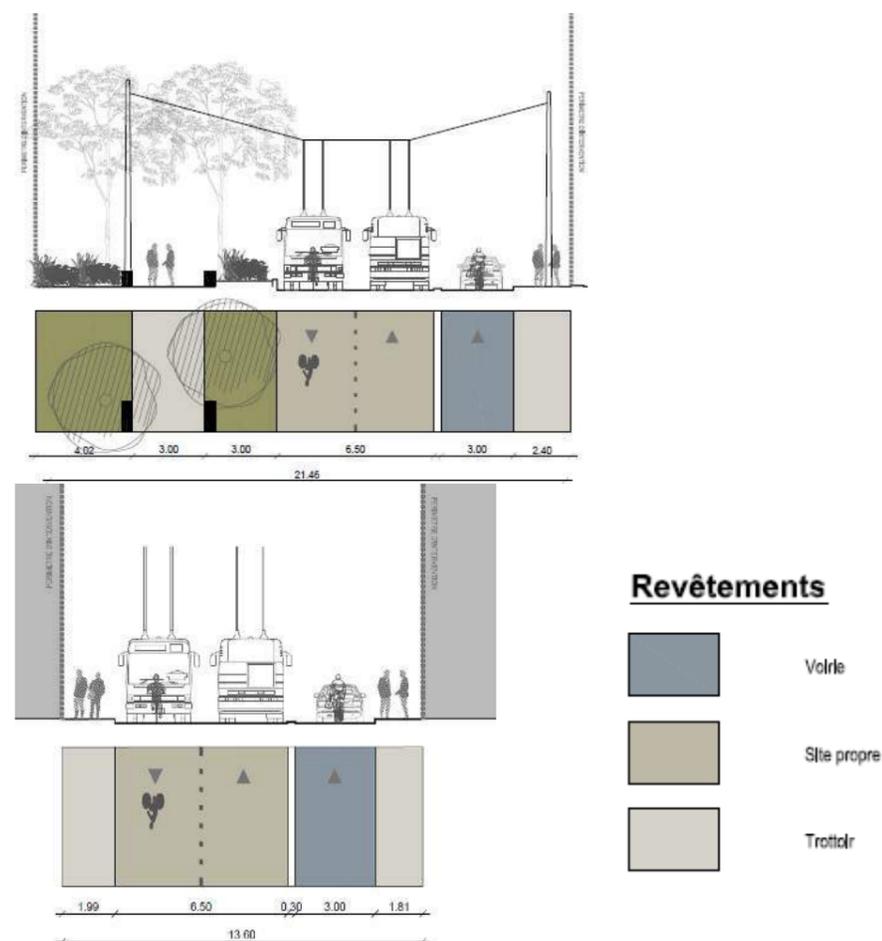


Figure 6-11: Exemples de coupe pour la séquence de la Courée Tolstoï (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

La Courée Blum

Il s'agit de la séquence étroite de la rue Blum (entre la place Grandclément et le carrefour Bernaix – Berthelot).

Avec l'arrivée de la ligne C3 dans les deux sens, cette rue change de statut et accède à une nouvelle vocation apaisée. Libérée de la circulation VP (hormis riverains et livraisons), la rue va accorder la priorité aux usages piétons, aux terrasses de café et aux commerces, grâce à des trottoirs de 3,60 m minimum. Le bus cohabite avec les vélos dans les deux sens sur cette courte séquence (400 m).

Le trafic de transit est totalement supprimé grâce à la mise en sens unique et en tête-bêche depuis la rue Poizat :



Figure 6-12 : Exemples de coupe pour la séquence de la Courée Blum (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

6.4.2.4 L'Allée

La dernière séquence d'aménagement démarre à l'est de la rue Bernaix. Cette portion de la rue Léon Blum est en cours d'élargissement à 20 m, sur les rares tronçons qui ne sont pas encore à 20 m. L'enjeu est ici de structurer la ville en devenir ; le passage du C3 permettra d'aménager un support pour le développement urbain du futur quartier Grandclément et de la future clinique Médipôle.

Après le passage dans le tronçon plus étroit de la rue, l'altimétrie retrouve un nivellement classique et des hauteurs de vues classiques.

Le séparateur de voie sera surmarqué et soulignera le passage de la ligne forte de Trolleybus, ainsi que les revêtements qui identifieront le partage des espaces.

La végétation participe à la structuration du paysage et contribue à donner aux piétons une impression de protection, ainsi que le mobilier des stations.

Tout au long de l'Allée, on trouve tantôt une ligne d'arbres d'alignement (parfois au sud dans la bande de stationnement, parfois en position centrale sur terre-plein), tantôt deux lignes lorsque l'emprise le permet grâce à l'acquisition foncière envisagée au droit du Médipôle.



Figure 6-13 : Exemples de coupe pour la séquence de l'Allée (Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

6.4.3 Les points spécifiques

6.4.3.1 La place Grandclément

La place Grandclément recèle d'autres enjeux que la seule insertion du site propre C3.

La simplification du carrefour et la suppression des échanges VP nord-sud proposées donnent l'occasion de requalifier une partie de la place Grandclément, tout en modifiant son nivellement pour accompagner l'insertion du site propre dans la pente.

L'idée d'une station C3 au centre de l'esplanade a été abandonnée, en raison des difficultés liées à la coupure générée par le nivellement des quais, à l'insertion de quais longs de 33 m (tronc commun avec C26) et la contrainte de coexistence entre la station et le marché.

La station Grandclément est localisée en contrebas de la Poste, en position centrale encadrée par les voies VP, dont la longueur de 33 m permet l'exploitation simultanée par les lignes C3 et C26. Ainsi, la coupure de l'esplanade par la ligne C3 est minimisée, dans la mesure où le site propre est établi au même niveau que l'esplanade, permettant les traversées piétonnes. L'esplanade piétonne s'organise alors en deux hémisphères qui se répondent de part et d'autre du TCSP, et dont les espaces de jardins arborés tissent une continuité entre la rue Jean Jaurès et le boulevard Réguillon et abritent la buvette et sa terrasse ainsi que des espaces de repos.

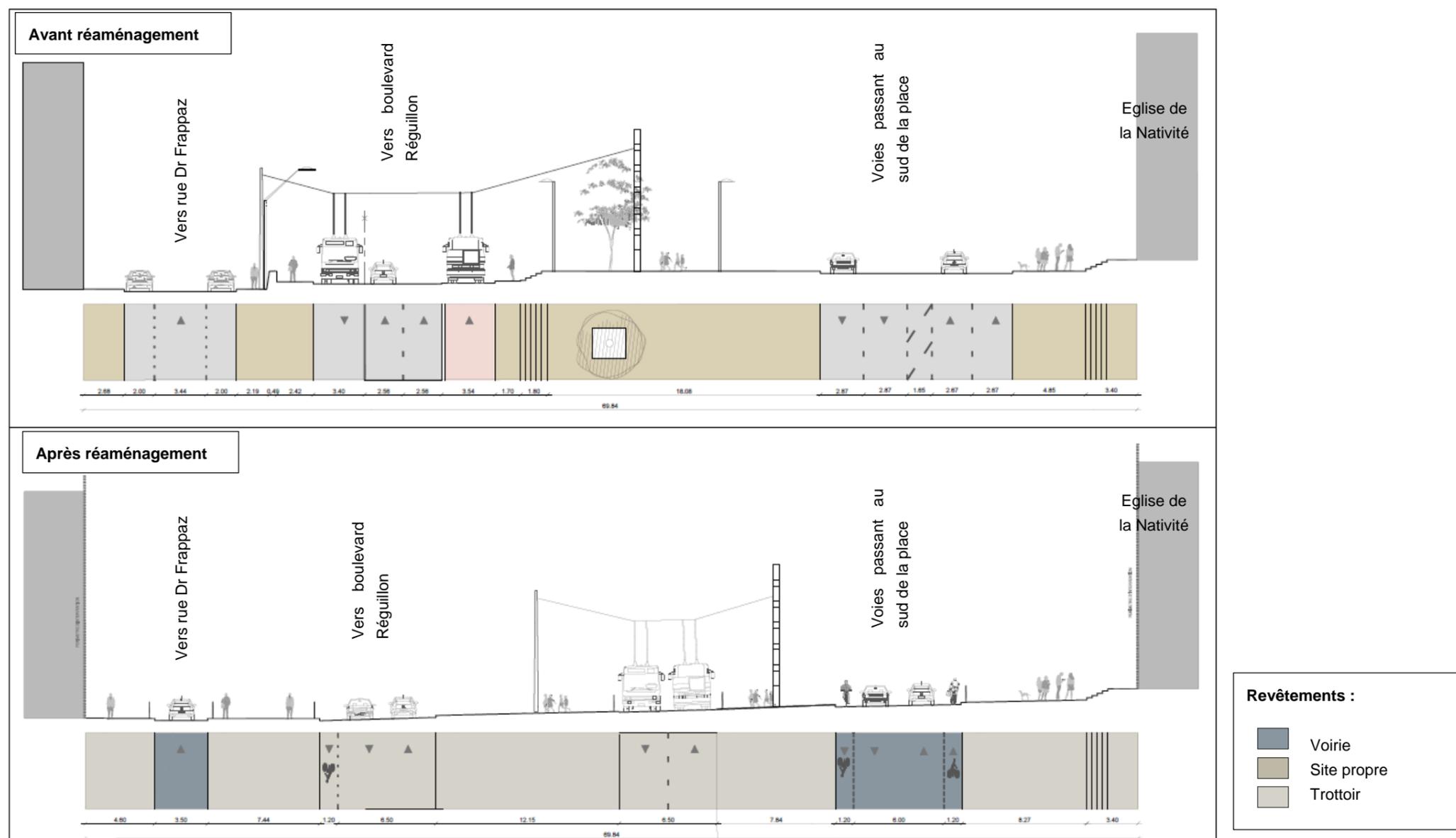


Figure 6-14 : Vue en coupe au niveau de la place Jules Grandclément avant et après réaménagement
(Source : dossier AVP-Volume Annexe 1 – EGIS – Juin 2014)

6.4.3.2 La place Albert Thomas

La place Albert Thomas est à la charnière entre la séquence « Le Cours » et la séquence « La Courée ».

La traversée du carrefour par le TCSP se fait par voie directe et exclusive au milieu du rond-point (une voie du site propre de part et d'autre du Totem). Des ilots permettent de protéger la plateforme en position centrale et en même temps de guider le mouvement des voitures.

Le Totem est maintenu dans sa position actuelle, et la voie bus comprend une sur-largeur prenant en compte les contraintes de giration du matériel roulant.

Le diamètre de l'anneau voué à la circulation voiture est réduit, ce qui permet la giration des véhicules pompiers et des camions benne, sans favoriser la prise de vitesse des VP qui devront suivre la courbure de la voie.

Les vélos sont gérés dans une bande cyclable circulaire en marge de l'anneau et protégée par une bordure saillante. Les vélos sont donc gérés par feux en même temps que les piétons.

L'économie d'espace et l'uniformité chromatique des revêtements favoriseront les usages piétons et l'extension des terrasses et des activités de quartier sur toute la place, mettant aussi en valeur la présence de l'Institut d'Art Contemporain.

6.4.4 Caractéristiques techniques de la ligne

La ligne de trolleybus C3 existant déjà, le choix du mode trolleybus ne nécessite ni l'achat de matériel roulant, ni la création de nouveau dépôt.

6.4.4.1 Positionnement des stations

Le projet prévoit la suppression de 6 stations sur les 19 existantes (Molière, Garibaldi, Sainte Geneviève, Louis Braille Montalland, Poizat, Léon Blum). La diminution du nombre de stations et le déplacement de certaines stations en aval des feux ont pour objectif de diminuer le temps d'arrêt en station et de faciliter les priorités aux feux, afin d'améliorer la performance de la ligne.

Les noms des stations du projet indiquées dans la figure et les paragraphes suivants correspondent à une description technique : les noms définitifs des stations ne sont pas arrêtés.

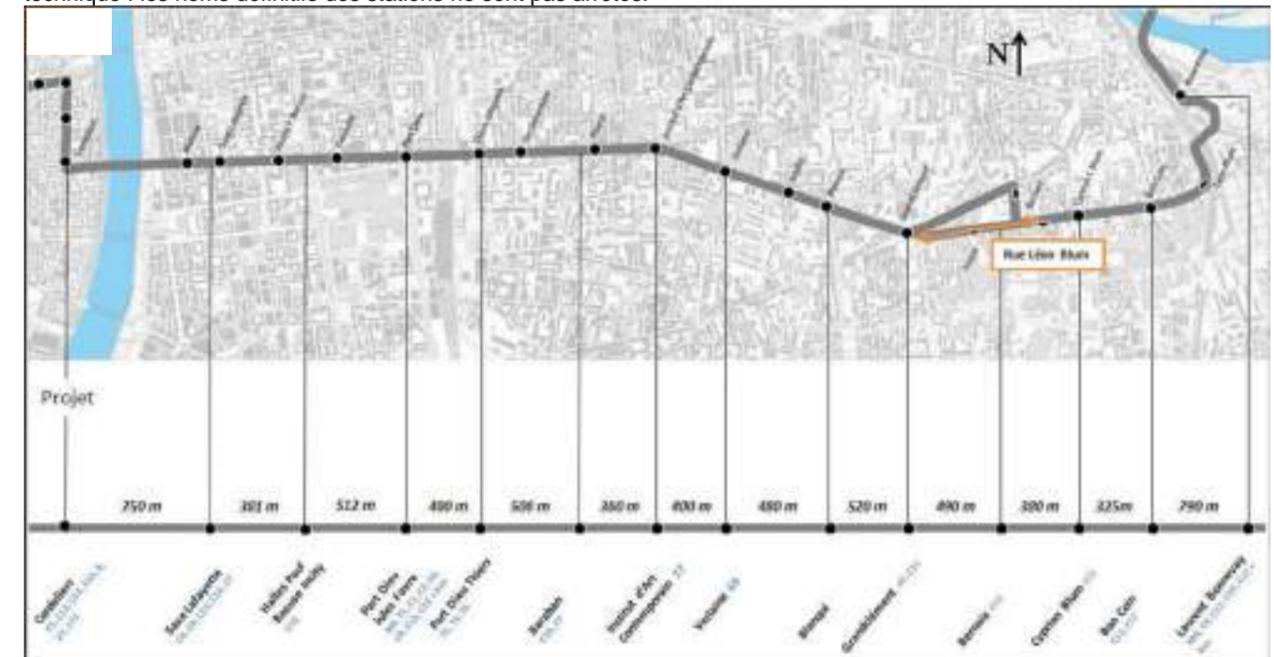


Figure 6-15 : Position des stations actuelles et projetées sur la ligne

6.4.4.2 Description des types de station

Le projet propose 4 types de stations, en fonction des possibilités d'emprises :

- type A : quais trottoirs (contre façade), assez étroit dont la largeur totale ne permet pas d'insérer un abri. Equipé d'un poteau BIV (Borne d'Information des Voyageurs) ;
- type B : quais contre façade / accueil d'un abri avec largeur entre abri et façade de 1,50 m ;
- type B' : quais en position centrale avec une largeur de 2,60 m avec un abri équipé ou non d'un équipement de billetteries et d'un poteau BIV. Ce type de quais est envisagé pour la partie sud du tracé ;
- type C : quais suffisamment larges pour accueillir un abri, équipé, ou non d'une billetterie. Son emprise totale est de 3,115 m.

La totalité des quais créés au sud (ainsi que Grandclément nord) sont de type B' (extrait ci-dessous), c'est-à-dire une largeur globale de 2,60 m et un abri de largeur étroite (sans retour arrière), avec possibilité d'équipements billettiques et autres.

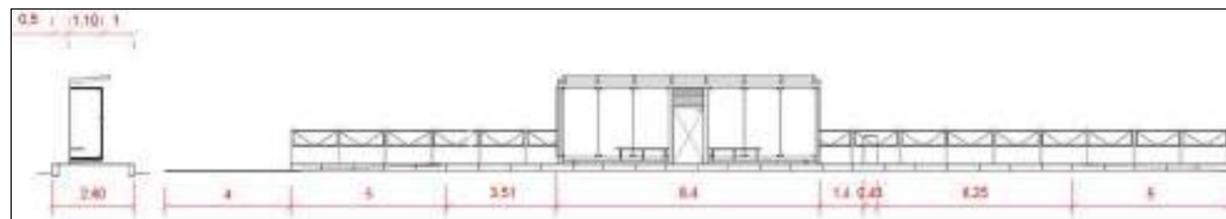


Figure 6-16 : Exemple de quais de type B'

Autant que possible, les quais multilignes ont été dimensionnés à 33 m de longueur pour permettre l'arrêt simultané d'un bus articulé et d'un bus simple. Cependant les contraintes d'insertion (notamment entrées charretières) ont conduit à réduire certains quais multilignes au niveau des stations suivantes : Verlaine sud (20 m), Bernaix sud (20 m), Cyprian Léon Blum sud (20 m), Bon coin nord (29 m), Cyprian Léon Blum (20 m), Blanqui nord (20 m), Notre Dame Baraban nord (20 m).

Sept quais nord demeurent étroits et ne permettent pas d'insérer un abri (Cyprian Léon Blum, Blanqui, Notre Dame Baraban, Thiers Lafayette, Part-Dieu Jules Favre, Halles Paul Bocuse et Saxe Lafayette). Ces quais, de type A, seront équipés d'un poteau BIV. Certains pourront faire l'objet d'une étude d'insertion de marquise en façade, à soumettre à la validation des propriétaires. Les quais nord des stations Bernaix et Bon Coin sont de type B, c'est-à-dire avec un abri à largeur étroite (sans retour arrière), et une largeur de passage arrière entre façade et abri supérieure à 1,50 m.

Les deux quais nord des stations Institut d'Art Contemporain et Verlaine seront optimisés. Le nouveau quai est de type C, en insérant une station avec abri de type ligne forte (avec retour arrière et possibilité d'équipements billettique), d'emprise totale de 3,115 m (du nez de quai à l'arrière de l'abri). La largeur de passage arrière entre abri et façade est supérieure à 2 m.

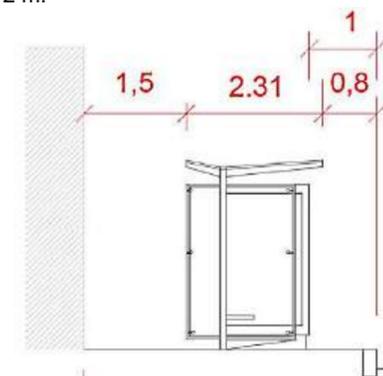


Figure 6-18: Exemple de quais de type C

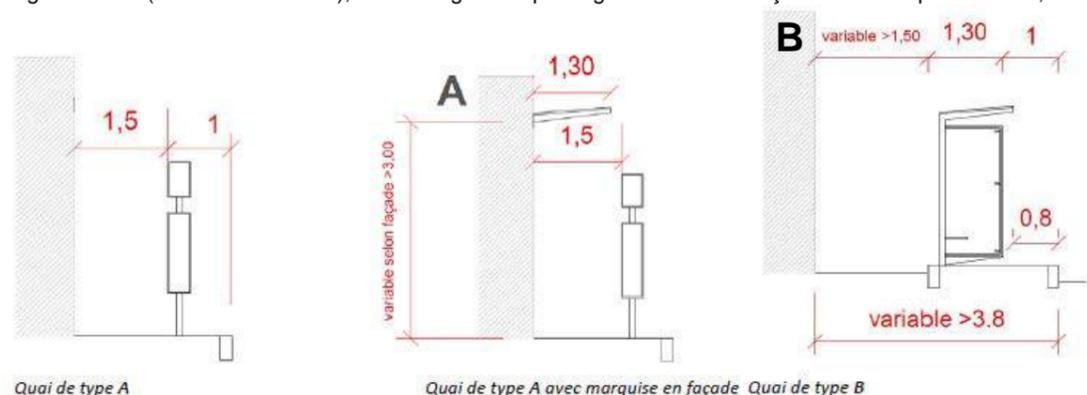


Figure 6-17: Exemple de quais de type A et B

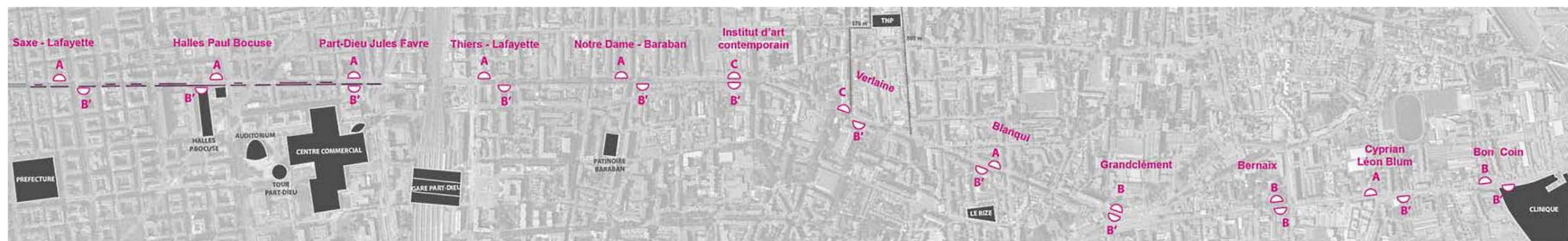


Figure 6-19 : Localisation des différents types de mobilier de station envisagés

6.4.4.3 Description des stations réaménagées

Les différentes stations prévues le long de l'axe, ainsi que leurs caractéristiques techniques sont présentées ci-après.

Station Saxe-Lafayette

La station est en quais décalés de part et d'autre de l'avenue de Saxe :

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 2,90 m de largeur totale et 33 m de long ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV).

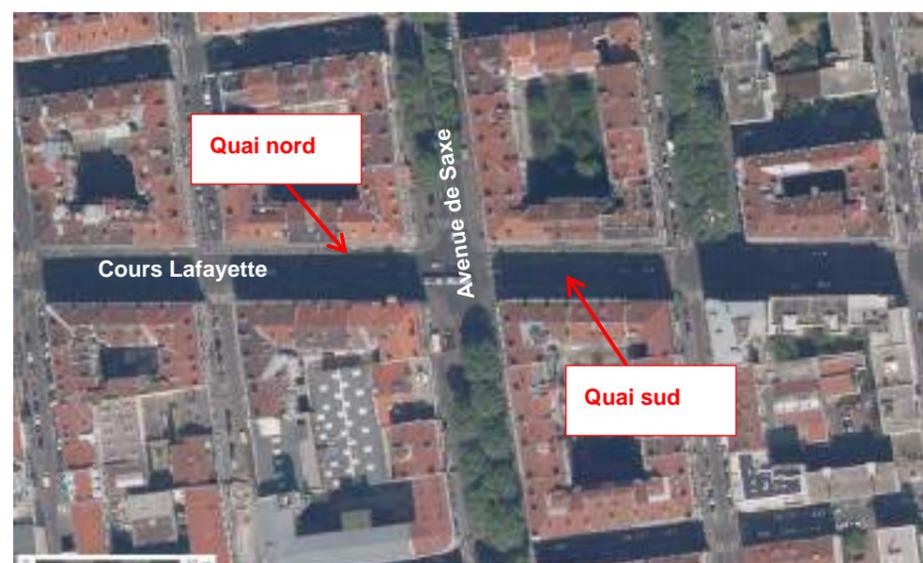


Figure 6-20 : Localisation des aménagements de quais pour la station Saxe-Lafayette par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Halles Paul Bocuse-InCity

La station est en quais décalés. L'implantation a été revue de manière à être au plus proche des Halles et de l'entrée de la tour InCity :

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large ;
 - localisation en face de l'entrée des halles Paul Bocuse ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 3m de largeur totale et de 33 m de long ;
 - localisation en face de la tour InCity devant le restaurant Matsuri ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV).

Une entrée charretière pose problème pour insérer la station nord avec une longueur de 33 m pour deux bus en simultané, des lignes C3 et C13. Cependant il ne semble pas que cette entrée soit utilisée régulièrement par des véhicules, mais seules des investigations auprès des habitants permettront de le vérifier.

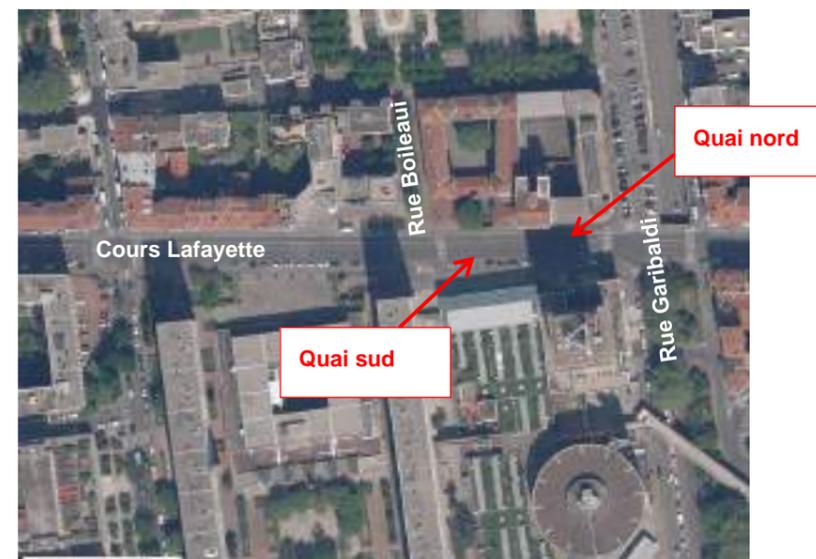


Figure 6-21 : Localisation des aménagements de quais pour la station Halles Paul Bocuse-InCity par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Part-Dieu Jules Fabre

Les quais de la station sont en vis-à-vis.

Son implantation est décalée vers l'ouest par rapport à l'actuelle, de manière à la libérer des contraintes spatiales et fonctionnelles de son implantation à proximité du carrefour Jules Favre.

Cela permettra d'améliorer le cheminement des piétons et le fonctionnement du carrefour.

La liaison piétonne vers la gare sera améliorée par l'élargissement du trottoir ouest du boulevard Vivier Merle.

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 33 m de long et 3m de largeur totale ;
 - localisation entre la rue Ney et le boulevard des Brotteaux ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV).



Figure 6-22 : Localisation des aménagements de quais pour la station Part-Dieu Jules Favre par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Thiers Lafayette

La station est en quais décalés :

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit).

L'implantation du quai sud est décalée vers l'est par rapport à l'actuelle afin de l'écartier du carrefour Thiers et d'éviter le risque de perturber le fonctionnement du carrefour (intersection de T1 et T4).

- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 33 m de long et 3 m de large ;
 - localisation entre la rue Flandin et la rue Bellecombe ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV).

L'emplacement est le même qu'aujourd'hui entre Thiers et Droits de l'Homme devant la banque Rhône-Alpes.

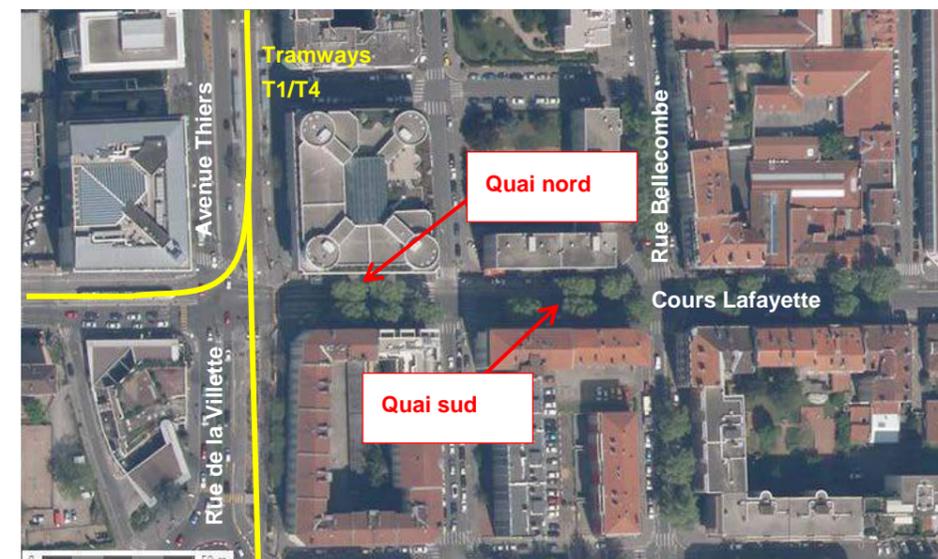


Figure 6-23 : Localisation des aménagements de quais pour la station Thiers Lafayette par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Notre Dame Baraban

Cette station en quais décalés correspond à l'actuelle station Alsace déplacée vers l'ouest :

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 3,60 m de large ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
 - implantation entre la rue Baraban et la rue d'Alsace ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 20 m de long et 3 m de large ;
 - localisation entre la rue Notre Dame et la rue Baraban ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV).

La longueur de la station est contrainte par les entrées charretières.



Figure 6-24 : Localisation des aménagements de quais pour la station Notre dame Baraban par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Institut d'art Contemporain

Cette station dispose de quais en vis-à-vis. La longueur des quais est limitée par la présence de nombreuses entrées charretières.

- sens 1 (quai sud) :
 - ⇒ quai central de 20 m de long et 2,60 m de large ;
 - ⇒ aménagement prévu : type B' (abri étroit) ou C (abri ligne forte) ;
 - ⇒ implantation entre la rue Dr Dolard et la rue Sangnier ;
- sens 2 (quai nord) :
 - ⇒ quai latéral de 20 m de long et 2,60 m de large avec un passage de 2,60 m à l'arrière ;
 - ⇒ localisation entre la rue Magenta et la rue République ;
 - ⇒ aménagement prévu : type B (abri étroit).

La station est décalée vers l'ouest par rapport à la station actuelle de manière à pouvoir gagner un peu de longueur de quais vis-à-vis des entrées charretières, et à pouvoir ainsi insérer des rampes aux pentes réglementaires.

L'amélioration du confort est sans conteste par rapport à la situation existante.

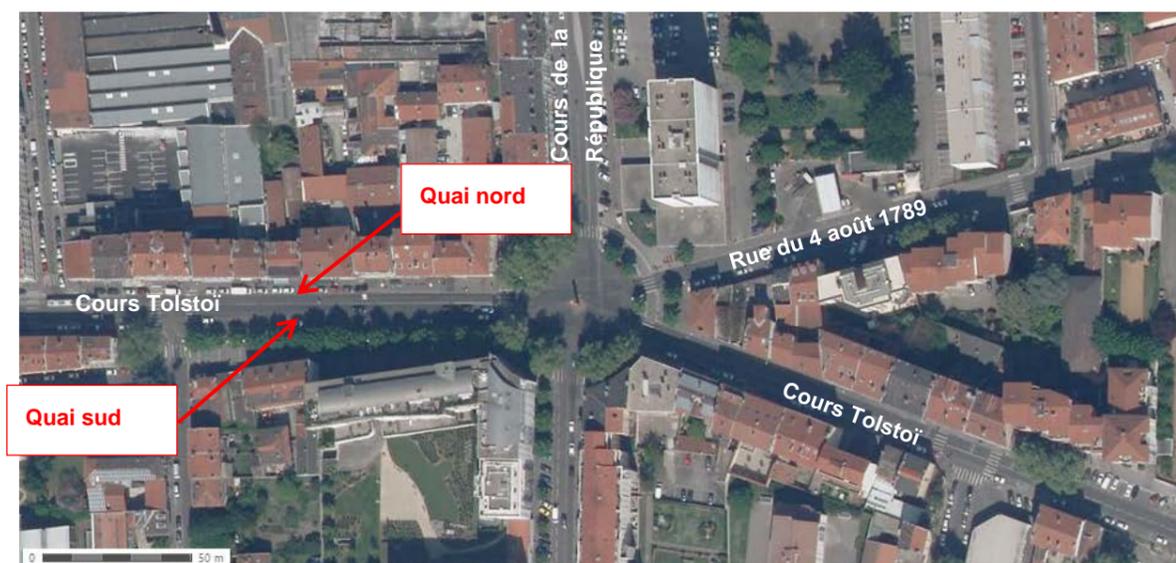


Figure 6-25 : Localisation des aménagements de quais pour la station Institut d'Art Contemporain par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Verlaine

La station Verlaine est maintenue à son emplacement actuel.

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 20 m de long et 2,60 m de large, à l'est de la rue Racine ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 33 m de long et 3 m de large ;
 - implantation à l'ouest de la rue Racine ;
 - aménagement prévu : type C (abri ligne forte).



Figure 6-26 : Localisation des aménagements de quais pour la station Verlaine par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Blanqui centre Mémoires et Société

Il s'agit d'une station dite à quais à décalage proche (pas de carrefour entre les quais). La longueur des quais est limitée à 20 m à cause d'entrées charretières, avec une implantation entre les rues Blanqui et Fleury-Papillon.

- sens 1 (quai sud) :
 - nécessite une acquisition foncière : propriété du CG69, pour mise en retrait du portail d'entrée ;
 - quai central de 20 m de long et 2,60 m de large ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 20 m de long et 1,93 m de large (identique à l'existant) ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV), possibilité de marquise sur façade à étudier.

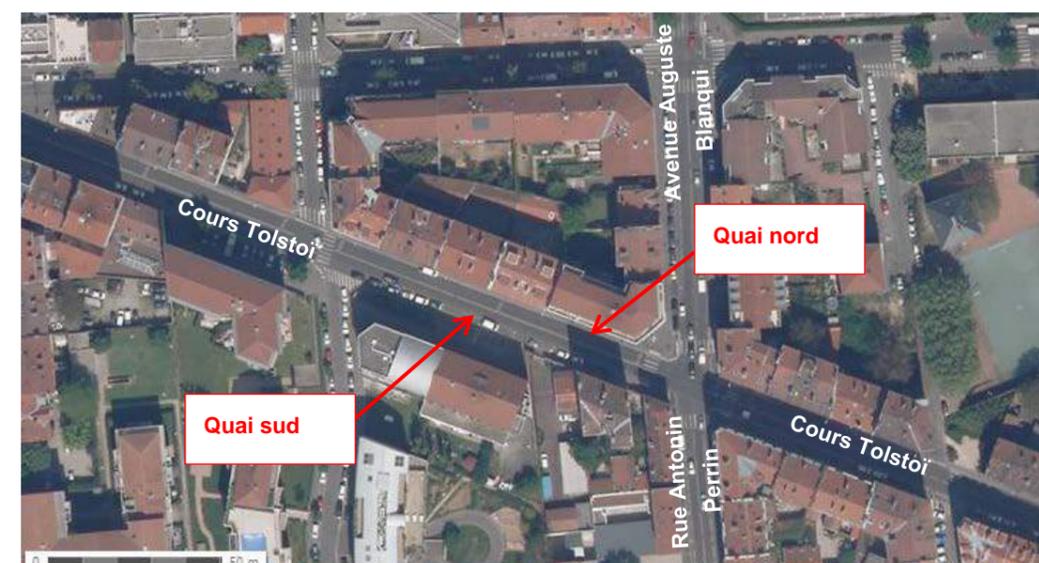


Figure 6-27 : Localisation des aménagements de quais pour la station Blanqui centre Mémoires et Société par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Grandclément

Il s'agit d'une station avec des quais en vis-à-vis, en position centrale entre les voies VP, plantée d'arbres. Elle est implantée entre les rues du 1er mars 1943 et Frappaz.

- sens 1 et 2 :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large (suppression de la contre-allée taxi) ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit).

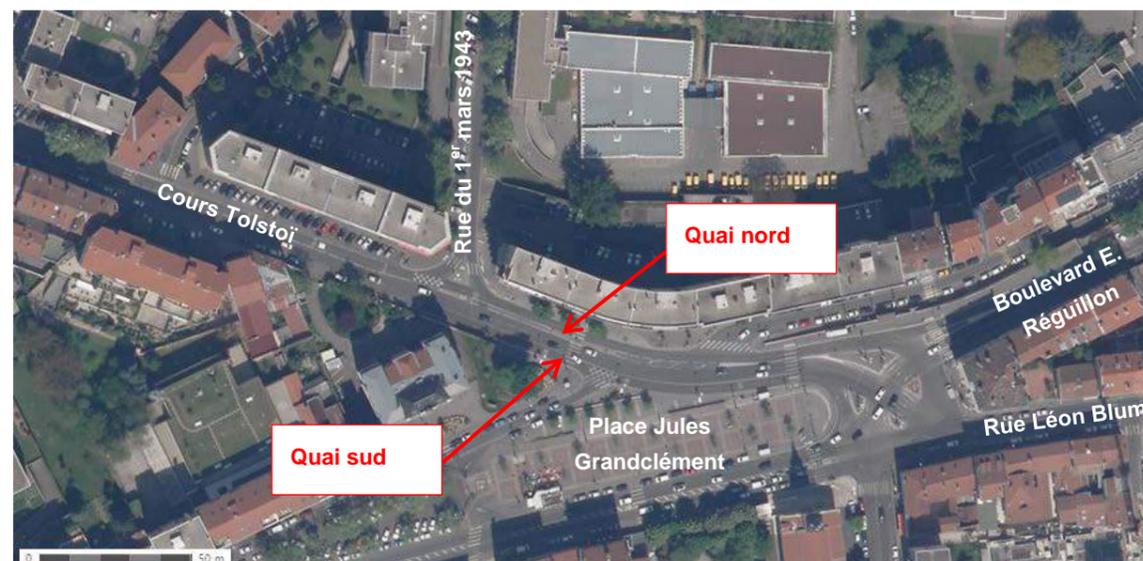


Figure 6-28 : Localisation des aménagements de quais pour la station Grandclément par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Bernaix

Cette station dispose de quais en vis-à-vis. Elle est implantée entre les rues Bernaix et Ducroize.

- sens 1 (quai sud)
 - quai latéral de 20 m (à cause entrée charretière) de long et 2,10 m de large, avec un passage de 1,70 m à l'arrière ;
 - aménagement prévu : type B (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord)
 - quai latéral de 33 m de long et 2,60 m de large ;
 - couturier (alignement de la clôture sur le portail d'entrée, à l'est de celui-ci sur rue Blum) ;
 - aménagement prévu : type B (abri étroit).

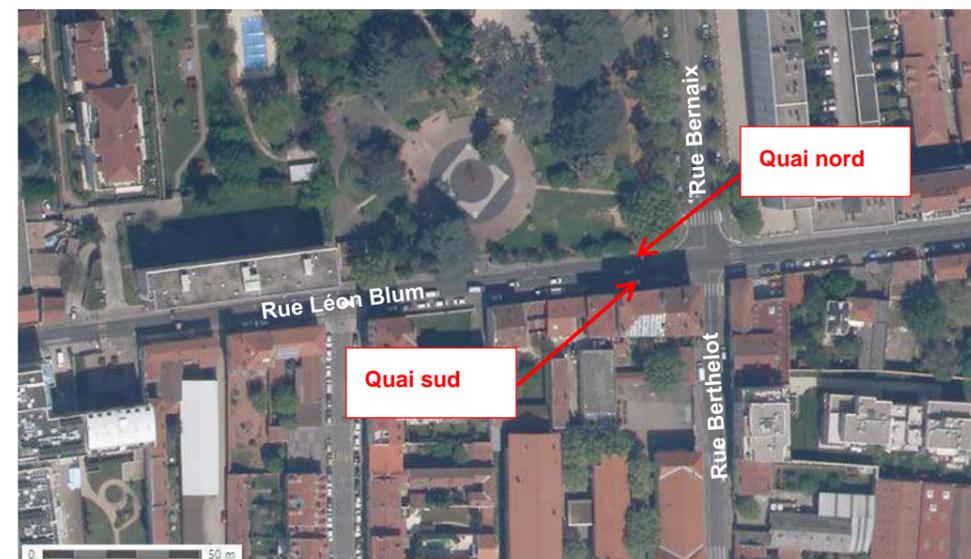


Figure 6-29 : Localisation des aménagements de quais pour la station Bernaix par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Cyprian Léon Blum

La station dispose de quais décalés de part et d'autre du carrefour Blum/Baratin/Decorps/Cyprian.

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 20 m de long, à cause entrée charretière, et 2,60 m de large. Si l'entrée charretière est supprimée (la résidence possède un autre accès sur la rue Baratin), il y a possibilité d'allonger le quai à 33 m ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai trottoir de 20 m de long et 2,50 m de large ;
 - aménagement prévu : type A (simple poteau BIV) avec la possibilité marquise sur façade.

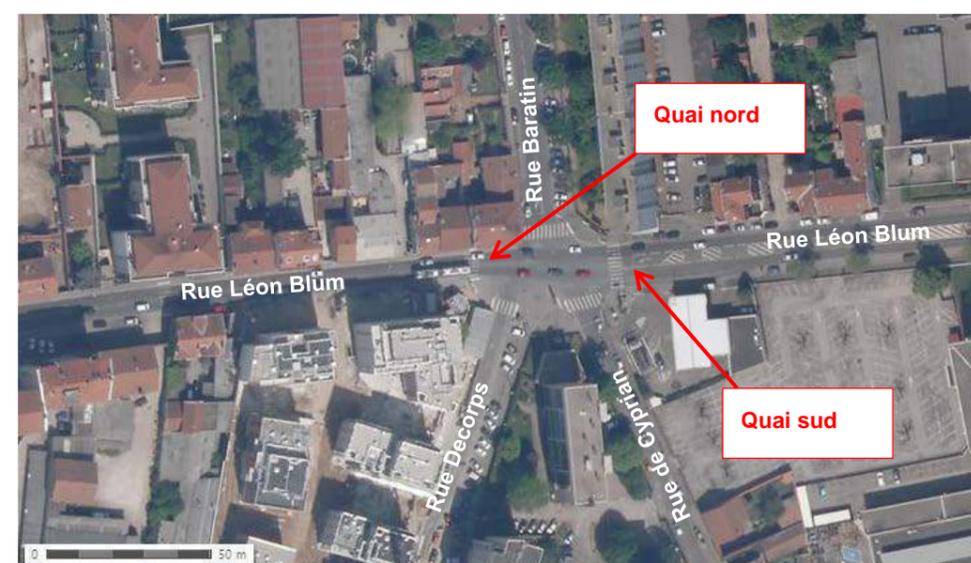


Figure 6-30 : Localisation des aménagements de quais pour la station Cyprian Léon Blum par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

Station Bon Coin

Cette station dispose de quais décalés de part et d'autre du carrefour Blum/Faÿs :

- sens 1 (quai sud) :
 - quai central de 33 m de long et 2,60 m de large, planté d'arbres ;
 - aménagement prévu : type B' (abri étroit) ;
- sens 2 (quai nord) :
 - quai latéral de 29 m de long 2,10 m de large, avec passage de 1,65 m à l'arrière ;
 - aménagement prévu : type B (abri étroit).

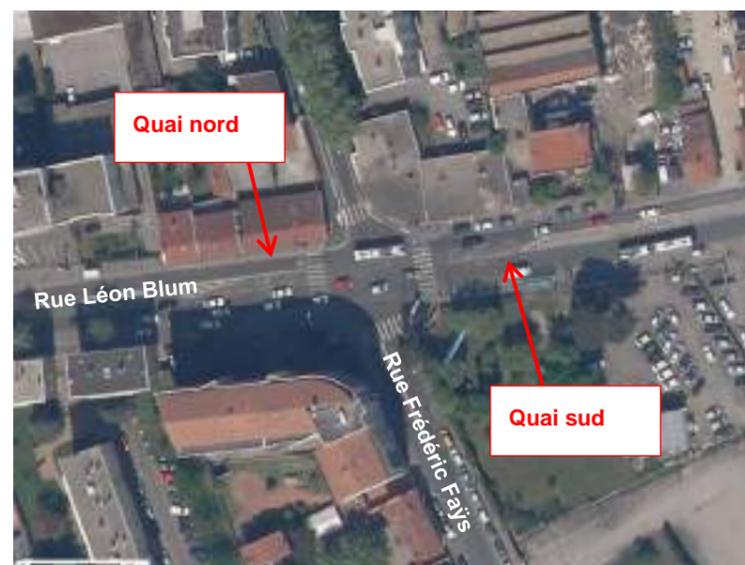


Figure 6-31 : Localisation des aménagements de quais pour la station Bon Coin par rapport à l'existant (Fond : IGN Géoportail)

6.4.4.4 Les équipements courants faibles

Les équipements courants faibles, situés le long de la ligne, aux arrêts et au PC Bus participent à l'exploitation de la ligne C3. Ils sont généralement implantés au niveau des quais stations disposant d'un abri.

Les équipements concernés par le dossier Courants Faibles sont :

- la vidéosurveillance de station,
- les télécommunications sol-sol, avec le réseau à intégration de service trolleybus,
- les télécommunications sol-air, avec les systèmes radio,
- la signalisation tricolore et le système de priorité aux carrefours,
- le Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) et les bornes d'information des voyageurs en station,
- la Billettique,
- la Gestion Technique Centralisée (GTC),
- la téléphonie / l'interphonie,
- la sonorisation de station.

Les télécommunications

En 2016, les technologies radio de la ligne C3 seront disponibles en embarqué, en *portatif* ou par les **équipements au sol**. Les réseaux Phonie Bus et Mobiloc ne seront normalement plus utilisés.

Dans le cadre de ce projet, aucune modification des systèmes radio n'est attendue.

Concernant le Réseau à Intégration de Service (RIS), actuellement mutualisé entre les lignes C1, C2 et C3, il devra être étendu pour intégrer toutes les stations de la ligne C3 sur les sections du projet. Il est rendu nécessaire en raison de la présence d'équipements en station qui doivent impérativement communiquer avec des systèmes centraux.

L'extension du RIS actuel peut se faire selon deux scénarii suivants :

1) Création de trois nouvelles sections, intégrées à la boucle RIS C1, C2, C3 :

- Cordeliers / Molières (fibre optique cours Lafayette, bouclage par la Ligne A),
- Thiers-Lafayette / Grandclément (fibre optique cours Lafayette / cours Tolstoï, bouclage par T1 Thiers-Lafayette jusqu'à Part Dieu),
- Grandclément / Laurent Bonnevey (ou UMEQ) (fibre optique Rue Léon Blum, bouclage par Ligne A).

2) La création d'un RIS propre à la ligne C3.

Dans ce cas, il est envisagé de réutiliser la connexion existante à Part Dieu Jules Favre pour simplifier l'interconnexion avec les systèmes centraux. Cette liaison devra donc être conservée.

Un bouclage via les infrastructures du Métro à Laurent Bonnevey pourrait offrir une redondance géographique souhaitable. Dans ce cas, une paire existante de la fibre optique Métro pourra être utilisée.

Les équipements de stations

Les fonctionnalités apportées à la clientèle sont les suivantes :

- information dynamique des voyageurs, par le biais des Bornes d'Information des Voyageurs et de la sonorisation énoncée par les opérateurs aux PC,
- interphonie avec l'un des PC.

Les fonctionnalités apportées aux PC sont la vidéosurveillance, par le biais de caméras.

Les fonctionnalités techniques rendues nécessaires sont :

- la mise à disposition d'un réseau filaire de télécommunication,
- la supervision des équipements,
- la présence d'un téléphone de maintenance.

La présence de ces équipements différencie les stations de la ligne C3 des autres arrêts de bus conventionnels, ce qui les rapproche ainsi des stations de type tramway. Une armoire technique est nécessaire.

Les bornes d'informations au voyageur

L'information des Voyageurs en Station est assurée par des Bornes d'Informations des Voyageurs (BIV), pilotées par le SAE. Cette information de type dynamique (c'est-à-dire en temps réel) vient compléter la signalétique fixe propre à la station (plan du réseau, indication de direction...). Conventionnellement, les BIV affichent (simultanément ou alternativement) :

- le numéro de ligne, la destination et le temps d'attente des prochains véhicules desservant la station,
- des messages textes ayant un motif commercial ou relatif aux conditions de circulation,
- l'heure courante.



Figure 6-32: Exemple de BIV intégrée à l'abri de stations (exemple du C1)

Les nouvelles BIV intégreront une sonorisation intégrée destinée à la répétition des informations visuelles, pour les déficients visuels

La sonorisation

Les stations pourront être équipées d'un système de sonorisation permettant la diffusion d'information voyageurs. Ce système est composé de hauts parleurs intégrés au mobilier de quai et reliés à un amplification/décodeur, lui-même connecté au réseau de télécommunication. Cet amplificateur est physiquement implanté dans l'armoire technique de station.

Au niveau des systèmes centraux, la sonorisation sera pilotée depuis la GTC (Gestion Technique Centralisée). Une intégration au SAE faciliterait la diffusion automatique de messages liés à l'exploitation, de type Text-to-Speech.

La position privilégiée pour les hauts parleurs se situe sous l'auvent de l'abri. En cas d'absence d'abri, la sonorisation ne peut être installée (pour des raisons de risque de perturbation acoustique du voisinage).

Distributeur automatique de titres

Les stations seront équipées d'un ou plusieurs distributeurs automatiques de titre (DAT) si l'affluence le justifie.



Figure 6-33 : Exemple de distributeurs de titre et de borne e-técély

Autres équipements

Une partie des stations sera également vidéo surveillées et équipées d'interphone.

La signalisation tricolore et la priorité aux feux

Ce système appelé Priocom attribue la priorité aux bus en fonction de leur position GPS, transmise sur des fréquences dédiées. Il se compose d'un équipement embarqué et d'un équipement relié au contrôleur de feux.

Priocom fonctionne sur la définition de zones clés (demande et libération de la priorité) et la transmission périodique de messages.

La modification de la configuration des carrefours sur l'itinéraire du C3 implique une reconfiguration au niveau du contrôleur de feux.

Dans le cadre de la demande de priorité aux feux pour les véhicules de la ligne C3, un reparamétrage des points d'appels et de libération est à programmer au niveau de l'équipement embarqué Priocom.

6.4.4.5 Les Lignes Aériennes de Contact (LAC)

L'opération consiste à ré-électrifier la ligne C3 sur son nouveau tracé, avec remise à neuf des équipements de LAC et remise en conformité des supports (ancrages en façade, poteaux) LAC impactés.

Pour information, la Ligne Aérienne de Contact Trolleybus est constitué de 2 fils de contact en cuivre par voie (un positif, un négatif). Ils sont posés à 6 m de hauteur minimum par rapport au plan de roulement, sauf cas particuliers (pont-rail Lafayette).

Outre les fils de contact, des « appareils aériens » spécifiques à l'utilisation des perches trolleybus sont nécessaires.

Ces lignes sont complétées par des aiguillages électriques.



Figure 6-34 : Exemple d'illustration d'un aiguillage électrique

Les supports LAC

Il existe deux types de support LAC : des ancrages en façade et une implantation en poteaux LAC.

Les ancrages en façade

La LAC peut être supportée par des ancrages en façade, ainsi que par des ancrages sur ou sous ouvrages.

Le choix des supports et de leur implantation dépend des contraintes locales (autorisation d'ancrage, hauteur et tenue mécanique suffisante de la façade, possibilité d'insérer un massif dans le sous-sol, possibilité d'insérer un poteau dans l'environnement urbain...) et du parti-pris d'aménagement.

Des plaques de répartition d'efforts seront posées dans le cas où la façade ne présente pas une tenue suffisante avec un seul ancrage.

Cas particulier : des ancrages sous ouvrage seront posés sous le pont-rail RFF Lafayette. Ils seront similaires à ceux existants.



Figure 6-35 : Exemple de plaque de répartition à 2 ancrages, avant mise en peinture

Les implantations de poteaux LAC

La LAC peut être supportée par des poteaux dits « à efforts ».

Les poteaux LAC sont implantés sur la plateforme ou de part et d'autre de la plateforme trolleybus. Ils sont généralement en position latérale ou bilatérale, et munis d'une ou plusieurs consoles, câbles transversaux ou de tirants lâchés.

Sauf cas très particulier, la pose de poteau dans l'axe de la plateforme est exclue car elle nécessiterait une sur-largeur de plateforme et elle créerait des obstacles dangereux ou aggravants vis-à-vis de la circulation.

Les poteaux seront implantés de façon à minimiser la gêne sur l'espace public autant que possible, et de façon compatible avec les réseaux enterrés.

Les poteaux LAC seront mis à la terre par une prise de terre en fond de fouille.

Le double site propre trolleybus entre le Pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey sera créé au nord de la voirie existante. La LAC sera donc repositionnée sur ce double site propre, en fonction du tracé. La LAC des autres itinéraires trolleybus communs ou traversants sera également adaptée au nouveau tracé.

La LAC tramway sera légèrement impactée :

- par la modification d'appareils aériens (ajout ou déplacement de traversées),
- par l'utilisation de supports communs.

La LAC trolley sera prévue pour un dévoiement du véhicule sur la file de circulation à gauche, dans le sens de la marche sans risque de déperchage.

Pour le passage de C3 et C11 sur Blum, un doublement de la LAC et des ancrages en façade sur Blum pourrait être réalisé sur une partie du linéaire. La LAC sur Réguillon-Bernaix est maintenue telle quelle comme itinéraire de déviation, de HLP (Haut le Pied) et de retournement.

Des poteaux centraux seront mis en place dans l'axe de Blum est, en remplacement des poteaux sur trottoir. Il y aura également des poteaux quais Sarraïl et Augagneur.

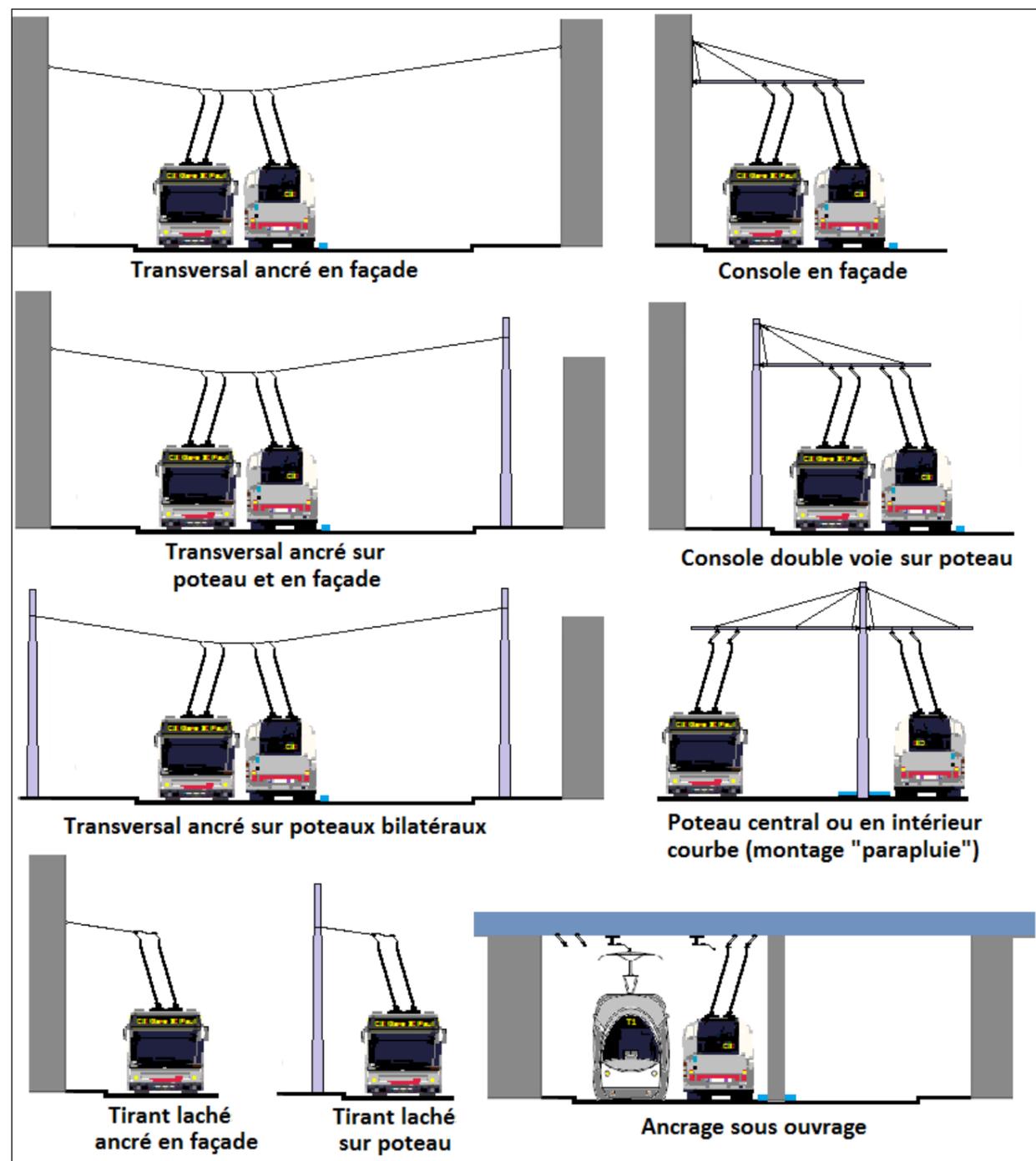


Figure 6-36 : Exemple de montage type pour la LAC

6.4.4.6 Revêtements et matériaux des voiries

Pour l'ensemble des aménagements, les matériaux utilisés seront les matériaux « classiques » des aménagements de voirie utilisés dans la Métropole de Lyon.

Les trottoirs seront traités en asphaltés, les bordures de voirie en granit gris, en parfaite continuité avec les voiries « classiques environnantes ».

Les voiries mixtes VP et bandes cyclables seront en enrobé classique noir.

Les couloirs bus seront différenciés des autres espaces. Le site propre est un couloir rapide au milieu d'un espace apaisé et il ne doit pas y avoir de confusion possible. Il est ainsi envisagé plusieurs types de matériaux pouvant être mis en place : le béton, l'enrobé coloré et l'enrobé grenailé. Ce dernier semblerait le plus adapté au projet.

Concernant la bande cyclable nord, un marquage au sol sera mis en place, ainsi qu'un traitement de surface différent entre le site propre et la bande cyclable : par exemple un enrobé grenailé avec granulat ocre pour le site propre et un enrobé non grenailé traditionnel de couleur noire pour la bande cyclable.

La séparation site propre / VP, qui constitue un obstacle physique entre la voirie et le site propre, sera constitué d'une bordure de 30 cm. A l'approche des carrefours, elle s'élargit pour former des refuges piétons dont le matériau sera identique à celui des trottoirs.

6.4.4.7 La végétation

Le projet nécessite l'abattage de tous les arbres existants sur l'axe Lafayette-Tolstoï à l'exception de ceux de la place Albert Thomas.

En remplacement, des arbres tiges seront mis en place.

Le choix des essences sera différent en fonction du positionnement : proximité des façades, compatibilité avec les réseaux souterrains.



Figure 6-37 : Illustration d'essences végétales à planter sur Le Cours. A gauche des Microcouliers (Celtis australis) et à droite des Ormes (Ulmus) - Source : dossier AVP_Volume A _ Aménagement urbain

Sur La Courée, la végétation est présente de manière discontinue mais elle est fondamentale pour exprimer les notions de « jardins de poche » et de « salons urbains » qui caractérisent toutes les surlargeurs.

Si les sections courantes étroites (autour de 14 m) sont dépourvues de plantations, toutes les surlargeurs sont plantées de plusieurs strates, qui viennent compléter les arbres existants conservés avec des « jardins » organisés en plates-bandes arbustives séquencées, surplombés d'arbres lors que l'emprise le permet. Des arbres « remarquables » (sujet isolé à grand développement) sont également plantés à certains points stratégiques, ainsi que des arbres d'alignement sur le stationnement longitudinal au sud.

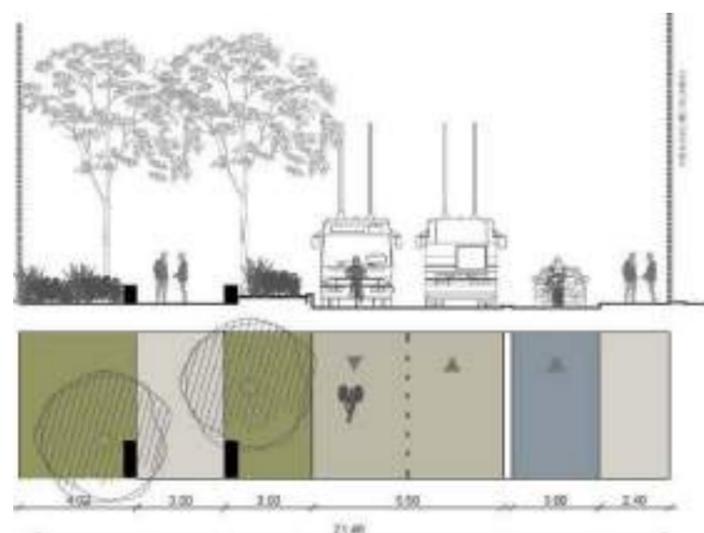


Figure 6-38 : Exemple de coupe de principe des plantations de La Courée (Source : dossier AVP_Volume A - Aménagement urbain)

Pour L'Allée, les plantations d'alignements réguliers et homogènes d'arbres tiges expriment le principe de L'Allée. Tantôt en position centrale, tantôt au sud, les alignements d'arbres occupent les deux lignes à l'est de la séquence. Deux surlargeurs sud bénéficieront de plantations d'arbres et arbustes supplémentaires (carrefour Decorps-Cyprian, et carrefour Faÿs).

6.4.4.8 L'éclairage

Source : Dossier AVP – Volume A – Aménagement urbain

Les dispositifs d'éclairage qui seront mis en place le long de la ligne C3 serviront les objectifs suivants :

- accompagner les voies de déplacement parallèles à celles du trolleybus (voiture, vélo, piéton),
- permettre la lisibilité des croisements avec les voies traversant le Site Propre.

Les paragraphes suivants présentent la description d'un éclairage fonctionnel. Pour favoriser l'insertion urbaine du projet, un concept lumière s'appuyant sur ces bases sera développé dans la suite des études.

Afin de limiter les émergences, les luminaires, quand cela est possible, seront implantés préférentiellement :

- sur des façades pour libérer au maximum les trottoirs,
- sur des mâts portes LAC (mutualisation),
- sur des mâts.

Les éclairages seront également alignés dans l'axe des arbres autant que possible pour ne pas créer de nouvel alignement.

L'éclairage le long du site propre sera de type fonctionnel. Le fonctionnel éclairera les voies longeant le site propre, et les hauteurs de feu (10 m) seront cohérentes afin de garder une ambiance lumineuse à échelle humaine.

Il n'est pas prévu d'éclairage spécifique en station. Dans les zones où de nouveaux candélabres seront mis en place, ils assureront un éclairage suffisant sur les quais.

La typologie d'éclairage est décomposée en 5 secteurs en fonction de l'aménagement :

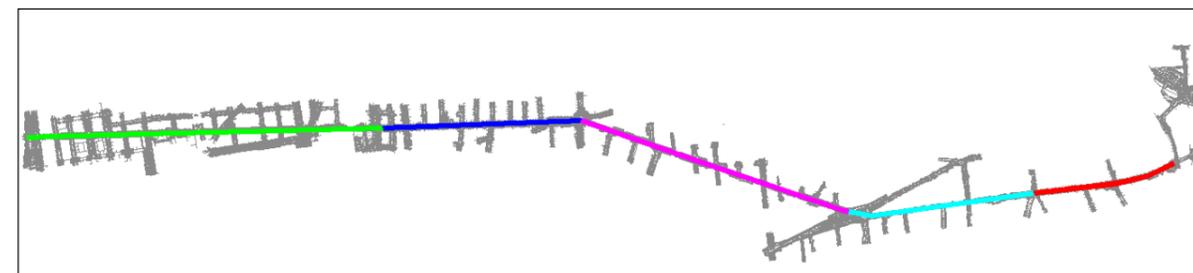


Figure 6-39 : Découpage en secteur des typologies d'éclairage

Du pont Lafayette à la rue Flandin (secteur 1)

L'éclairage de la voirie se fera avec une implantation bilatérale avec un point lumineux tous les 18 ml avec une hauteur de feu de 10,00 m. Afin d'avoir un éclairage suffisant des trottoirs sud, du fait de la mise en place d'arbres, un éclairage piéton sera mis en place tous les 12 ml.

De la rue Flandin au Totem (secteur 2)

L'éclairage de la voirie se fera avec une implantation bilatérale d'un point lumineux tous les 18 ml et une hauteur de feu de 10,00 m.

Du Totem à la Place Grandclément (secteur 3)

L'éclairage de la voirie se fera avec une implantation bilatérale avec un point lumineux tous les 15 ml et une hauteur de feu de 8,00 m.

De la Place Grandclément à la rue Baratin (secteur 4)

L'éclairage de la voirie se fera avec une implantation unilatérale d'un point lumineux tous les 30 ml et une hauteur de feu de 10,00 m.

De la rue Baratin à la rue du Souvenir Français (secteur 5)

L'éclairage de la voirie se fera avec une implantation centrale d'un point lumineux tous les 30 ml et une hauteur de feu de 10,00 m.

6.4.5 Le projet vis-à-vis de la circulation

Source : Dossier AVP – Volume C – Circulation

Pour le cours Lafayette, la mise en place d'une voie à double sens pour les bus implique de réduire les voies de circulation des véhicules particuliers à 1 seule voie au lieu de 3 actuellement. Dans le sens ouest-est, des reports de trafic sont possibles sur la rue de Bonnel.



Figure 6-40 : Sens de circulation pour le passage de l'axe Lafayette

Le cours Tolstoï, déjà à 1 seule voie de circulation n'est pas impacté en termes de nombre de voies.
La rue Léon Blum, actuellement à 2x1 voies de circulation, est également impactée puisqu'elle ne disposera plus systématiquement de voies de tourne à gauche ou de stockage dans les carrefours par rapport à la situation actuelle.

Dans le secteur Blum Ouest, la circulation de la ligne C3 sera mixée avec les riverains et les livraisons. La circulation des riverains sera organisée de manière discontinue afin de dissuader les effets de « shunt » pour les usagers circulant sur l'axe Blum/Jaurès. L'accès par Blum pour les véhicules autorisés se fera également depuis les voies transversales.

Le projet d'aménagement réduira la place donnée à la circulation automobile. Cette diminution sera en partie compensée par la réduction à moyen terme de la circulation sur les cours Lafayette et Tolstoï.



Figure 6-41 : Illustration de l'évolution du trafic automobile de part et d'autre du C3 (horizon 2020)

Les carrefours à feux

Sur l'axe Lafayette / Tolstoï, un type de phasage des feux permettant d'accorder le feu vert en simultané est prévu, pour les flux VP ouest / est et les bus circulant sur le TCSP dans le sens est/ouest.

D'un point de vue général, afin de régulariser la circulation du C3, des cycles de feux d'une durée plus réduite sont mis en place (75 secondes de cycle au lieu de 90 secondes actuellement). La vitesse des véhicules particuliers est maintenue à 50 km/h.

Chaque trolleybus circulant actuellement sur la ligne C3 est équipé d'un système de priorité bus par GPS et Radio, comprenant les éléments suivants :

- liaison radio avec le PC BUS,
- liaison radio avec les contrôleurs des carrefours à feux traversés,
- localisation par GPS des véhicules.

Les contrôleurs de carrefours à feux sont quant à eux équipés de modems pour dialoguer avec les trolleybus.

Dans le cadre du projet C3, l'ensemble de ces systèmes seront maintenus. Ils feront l'objet d'une dépose / repose en l'état ainsi que d'un re-paramétrage afin d'adapter les fonctionnalités de la priorité bus aux nouvelles configurations des carrefours (nouvelles géométries, nouveaux fonctionnements, donc nouvelles courbes d'approche).

Interaction avec les lignes de transport en commun

Dans le secteur de la Part Dieu, la ligne C3 va circuler sur la plateforme de la ligne T1 (entre les carrefours Lafayette / Favre et Lafayette/Thiers). Des dispositions matérielles particulières devront être mises en place à proximité des zones de signalisation ferroviaire (SigF).

Du point de vue de la priorité aux feux, les trolleybus C3 ne seront pas prioritaires vis-à-vis des lignes de tramway existantes.



Figure 6-42 : Situation actuelle de cohabitation des lignes de bus/tramway au carrefour Lafayette/Thiers/Villette

Des équipements spécifiques seront installés sur l'ensemble des carrefours pour permettre la prise en compte des autres lignes de bus circulant sur le site propre. Le carrefour tramway Lafayette/Favre sera équipé de boucles tramway supplémentaires pour améliorer son fonctionnement global et sa sécurité. Le carrefour Lafayette/Lalande sera équipé d'une détection déportée pour permettre d'améliorer les performances de la priorité aux feux dans cette zone.

Au niveau du cours Lafayette, les autres lignes de bus circuleront avec la ligne de bus C3. Au carrefour Lafayette/Brotteaux/Favre/V.Merle, la fermeture de la contre-allée Brotteaux nécessite de dévier les lignes de bus circulant actuellement sur cette voie sur le contre-sens bus existant sur Favre et les voies tramway.

Au carrefour Tolstoï/1er Mars et place Grandclément, la ligne C26 emprunte dans les 2 sens le TCSP de C3 entre la rue du 1er mars et la rue Leclerc. Une station commune rassemble les 2 lignes au milieu de la place Grandclément. La ligne C11 circula avec la ligne C3 sur Blum.

Au niveau de Blum/Bernaix/Berthelot, toutes les lignes circulent sur le TCSP, tout comme le passage au carrefour Blum/Cyprian/Decorps/Baratin.

6.4.6 Interaction par rapport au stationnement et livraisons

L'offre prévisionnelle de stationnement, d'emplacements PMR et d'emplacements de livraison est la suivante :

	Stationnement	Livraisons
La Cour	Environ 20 places de stationnements Environ 5 emplacements PMR	Environ 10 emplacements de livraisons Environ 2 emplacements transport de fonds
Le Cours	Environ 35 places de stationnements Environ 3 emplacements PMR	Environ 10 emplacements de livraisons Environ 3 emplacements transport de fonds
La Courée	Environ 20 places de stationnements Environ 4 emplacements PMR	Environ 9 emplacements de livraisons Environ 1 emplacement transport de fonds
L'Allée	Environ 25 places de stationnements Environ 1 emplacement PMR	Environ 1 emplacement de livraisons

Tableau 6-1 : Bilan prévisionnel des places de stationnement et de livraisons prévus dans le cadre du projet

6.4.7 Les travaux

L'aménagement du double site propre le long de l'itinéraire du C3 entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey engendrera des travaux lors :

- des travaux préparatoires, notamment liés aux déviements des réseaux existants,
- de la création du double site propre,
- des modifications de voirie,
- de la suppression/mise en place des Lignes Aériennes de Contact (LAC),
- de la modification des stations,
- des aménagements paysagers.

Les travaux seront de type : ouverture de chaussée, terrassement, assainissement, traitement des structures de chaussée et des trottoirs, traitement des bordures et quais, scellement des supports de LAC (après désinstallation des LAC initiales), mise en place des équipements et du mobilier urbain, aménagements paysagers...

Ils provoqueront inévitablement des perturbations plus ou moins importantes dans le fonctionnement des quartiers concernés et cela vis-à-vis des riverains (habitants et activités) et des usagers de l'espace public.

6.4.7.1 Le planning prévisionnel des travaux

Avant le début proprement dit des travaux de réalisation du projet, des travaux préparatoires doivent être effectués. Ils consistent en un désamiantage des enrobés amiantés entre l'avenue de saxe et la rue Récamier, en l'abattage des arbres et en la déviation des réseaux le long de l'itinéraire concerné du C3. Ces travaux débiteront au deuxième semestre 2015. La période de travaux proprement dite s'étendra ensuite sur une période prévisionnelle de 30 mois environ. La mise en service est prévue au cours du 1^{er} semestre 2019. Elle se fera de manière unique pour l'intégralité du linéaire.

Il convient de noter que pour un secteur donné, la durée globale du chantier sera nettement inférieure à 30 mois puisque l'ensemble de la ligne sera découpée en fronts qui ne pourront pas être réalisés de manière simultanée.

6.4.7.2 Organisation prévisionnelle des travaux (post désamiantage et dévoiement des réseaux)

Les contraintes

L'ensemble des contraintes liées aux travaux sont de plusieurs natures et sont les suivantes :

- contraintes liées à la présence de réseaux enterrés, vis-à-vis d'interventions lourdes (extension de voirie nécessitant la mise en œuvre de couche de forme, mise en œuvre de fourreaux ...), ou localisées (mise en œuvre de support de LAC, déplacement d'émergence de réseaux...),
- contraintes liées à la circulation générale pour les interventions nécessitant un empiètement sur les voiries (bordures des sites propres et leur revêtement, traversée de réseaux...) pouvant nécessiter la mise en place de déviations locales ou des interventions pendant des créneaux horaires de nuit ou pendant des périodes de moindre trafic,
- contraintes vis-à-vis de la circulation d'engins de chantier,
- contraintes vis-à-vis des accès particuliers ou des commerces imposant leur maintien permanent,
- contraintes liées aux conditions météorologiques, en particulier vis-à-vis des conditions hivernales pouvant interdire la réalisation de certaines prestations telles que des revêtements bitumineux, ou imposant des interventions saisonnières comme les plantations,
- contraintes liées au maintien de l'exploitation des autres lignes de TC et au maintien des arrêts associés,
- contraintes liées à la largeur du profil en travers : en fonction de la largeur des voiries, l'enchaînement des tâches doit être adapté.

Déroulement des tâches

Les travaux seront globalement menés par secteur en chantier glissant de façon à ne pas affecter un secteur complet, en particulier vis-à-vis des fortes contraintes qui s'imposeraient au trafic général. Ainsi, les travaux seront réalisés par tronçon de 500 mètres environ, dont la durée estimée de travaux, hors aléa, sera pour chacun d'entre eux de 8 à 12 mois.

Pendant toute la durée des travaux, les bus seront thermiques et le double-sens sera maintenu sur l'axe.

L'existence de largeurs de voiries différentes le long de l'axe concerné implique la mise en place de différents principes d'enchaînement des tâches :

- Cas 1 - largeur de voirie supérieure à 18,40 mètres : entre l'avenue du Maréchal de Saxe jusqu'à la place Albert Thomas et sur la rue Léon Blum (à partir de la rue Baratin),
- Cas 2 - largeur de voirie supérieure à 13,60 mètres : entre la place Albert Thomas et la place Grandclément,
- Cas Opérations coups de poing – largeur de voirie inférieure à 12,90 mètres : deux secteurs sont concernés :
 - entre le quai Sarraill et l'avenue du Maréchal de Saxe,
 - entre la place Grandclément et la rue Baratin,
 - ainsi que les carrefours tramway.



- Largeur de voirie de façade à façade supérieure à 18,40 mètres – Cas 1
- Largeur de voirie de façade à façade supérieure à 13,60 mètres – Cas 2
- Largeur de voirie de façade à façade inférieure à 12,90 mètres – Cas Opérations coups de poing

Figure 6-43 : Différents cas d'enchaînement des tâches en fonction de la largeur de voirie (Source : Bilan des études sur le choix du scénario des travaux – EGIS –février 2014)

Pour le **Cas 1 - largeur de voirie supérieure à 18,40 mètres**, les deux sens de circulation sont maintenus pendant la durée des travaux et les opérations se déroulent en deux phases (hors travaux préparatoires), une au nord et l'autre au sud (cf. figure ci-dessous), par secteurs d'environ 500 m de long à l'avancement.

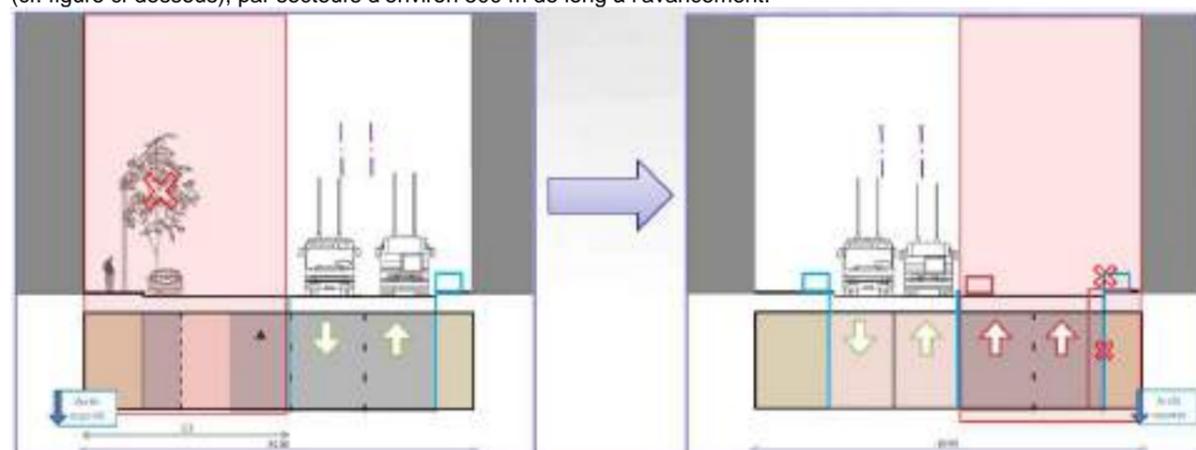


Figure 6-44 : Cas 1 – Principe des travaux en deux phases (Source : Bilan des études sur le choix du scénario des travaux – EGIS –février 2014)

Le principe d'enchaînement des tâches envisagé est le suivant :

- travaux préparatoires/provisoires côté sud : élagage/abattage des arbres, déplacement provisoire des arrêts si nécessaire, suppression des places de stationnement, réalisation des quais provisoires, réalisation du trottoir côté sud, marquage au sol ;
- basculement de circulation :
- suppression des Lignes Aériennes de Contact (LAC) dans les 2 sens de circulation (travaux de nuit) ;
- travaux préparatoires côté nord : dépose des bordures, abattage d'arbres, etc. ;
- travaux d'infrastructures côté nord : terrassement, assainissement, SLT, bordures, trottoirs et quai nord, couches de fondation et de structure, travaux ponctuels sur les LAC si nécessaire ;
- basculement de circulation :
- travaux préparatoires côté sud : dépose des bordures, suppression quai provisoire ;
- travaux d'infrastructure côté sud : terrassement, assainissement, SLT, bordures, trottoirs et quai sud, couches de fondation et de structure, travaux ponctuels sur les LAC si nécessaire ;
- finitions / remise en état de surface : aménagements, mobilier urbain, équipements (réglage de la SLT) ;
- tirage LAC et couche de roulement définitive (sur un linéaire d'environ 1200 mètres, équivalent à 2 tronçons).

Pour le **Cas 2 - largeur de voirie supérieure à 13,60 mètres et inférieure à 18,40 mètres**, les deux sens de circulation sont maintenus pendant la durée des travaux et les opérations se déroulent en trois phases (hors travaux préparatoires), une au nord, une au centre et l'autre au sud (cf. figure ci-dessous), par secteurs d'environ 500 m de long à l'avancement.

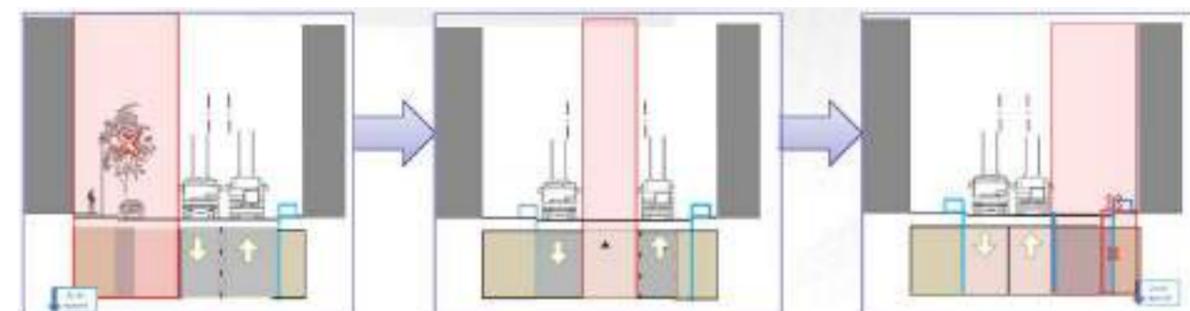


Figure 6-45 : Cas 2 – Principe des travaux en trois phases (Source : Bilan des études sur le choix du scénario des travaux – EGIS –février 2014)

Le principe d'enchaînement des tâches envisagé est le suivant :

- travaux préparatoires/provisoires côté sud : élagage/abattage des arbres, déplacement provisoire des arrêts si nécessaire, suppression des places de stationnement, réalisation des quais provisoires, réalisation du trottoir, marquage au sol ;
- basculement de circulation : le double-sens de circulation est maintenu de part et d'autre de l'emprise travaux située dans la partie centrale de l'axe ;
- suppression de la LAC dans la partie centrale de l'axe (travaux de nuit) ;
- basculement de circulation : le double-sens de circulation est maintenu au sud de l'emprise travaux située côté nord ;
- suppression de la LAC côté nord de l'axe (travaux de nuit) ;
- travaux préparatoires côté nord : dépose des bordures, abattage d'arbres, etc. ;
- travaux d'infrastructures côté nord : terrassement, assainissement, SLT, bordures, trottoirs et quai, couches de fondation et de structure, travaux ponctuels sur les LAC si nécessaire ;
- basculement de circulation : le double-sens de circulation est maintenu de part et d'autre de l'emprise travaux située dans la partie centrale de l'axe ;
- travaux préparatoires au centre de la chaussée : dépose des bordures, etc. ;
- travaux d'infrastructures au centre de la chaussée : terrassement, assainissement, SLT, bordures, trottoirs et quai, couches de fondation et de structure, travaux ponctuels sur les LAC si nécessaire ;
- basculement de circulation : le double-sens de circulation est maintenu au nord de l'emprise travaux située côté sud ;
- travaux préparatoires côté sud : dépose des bordures, etc. ;
- travaux d'infrastructures côté sud : terrassement, assainissement, SLT, bordures, trottoirs et quai, couches de fondation et de structure, travaux ponctuels sur les LAC si nécessaire ;
- finitions / remise en état de surface : aménagements, mobilier urbain, équipements (réglage de la SLT) ;
- tirage LAC et couche de roulement définitive (sur un linéaire d'environ 1200 mètres, équivalent à 2 tronçons).

Pour le **Cas des opérations coups de poing**, la largeur de la voirie n'est pas suffisante pour maintenir la circulation tout en réalisant les travaux d'aménagement du C3. Afin de minimiser la gêne sur les circulations TC et VP, les deux secteurs concernés seront intégralement fermés à la circulation (hors accès riverain) pendant un laps de temps limité (entre 4 et 6 mois environ). La totalité des travaux d'aménagement seront réalisés sur ces deux secteurs pendant cette période.

Entre le quai Sarrail et l'avenue du Maréchal de Saxe, la circulation sur le cours Lafayette est totalement coupée. Il est envisagé que les véhicules venant de l'est soient déviés au nord par la rue Vauban, après quelques aménagements de voirie (suppression du stationnement, girations à revoir) et que les véhicules venant de l'ouest soient déviés au sud par la rue de Bonnel.



Figure 6-46 : Principes envisagés pour l'opération coup de poing entre le quai Sarrail et l'avenue du Maréchal de Saxe (Source : Ligne C3 – Volume 1 – Etude d'Avant-Projet – AVP2 – EGIS - Juin 2014)

Entre la place Grandclément et la rue Baratin, il est envisagé que la circulation sur la rue Léon Blum soit coupée entre la place Grandclément et la rue Bernaix, et à sens unique entre la rue Bernaix et la rue Baratin. Les véhicules venant de l'est seraient déviés au nord par la rue Bernaix et le boulevard Réguillon, après quelques aménagements de voirie, tandis que les véhicules venant de l'ouest seraient déviés au sud par l'avenue du Général Leclerc, la rue Primat et la rue Decors.



Figure 6-47 : Principes envisagés pour l'opération coup de poing entre la place Grandclément et la rue Baratin (Source : Ligne C3 – Volume 1 – Etude d'Avant-Projet – AVP2 – EGIS - Juin 2014)

7 Justification du choix du projet

7.1 Choix du mode

Lors de la réflexion initiale relative à la création de la ligne C3 existante, plusieurs critères ont été pris en compte pour le choix du matériel, ce sont les suivants :

- un mode de transport non polluant,
- une haute fiabilité et une réduction des temps de déplacement,
- une parfaite accessibilité à tous (véhicule à plancher bas),
- le système choisi devra être, à l'échelle de l'agglomération, un élément structurant des déplacements et du développement urbain,
- le système devra être pérenne dans le temps et présenter le minimum de risques technologiques,
- une forte image de marque de transport choisi,
- une bonne capacité d'accueil.

Pour répondre à ces critères, plusieurs matériels et possibilités de combinaison ont été comparés :

- tramway,
- trolleybus,
- métro.

En termes de coûts, l'expérience du SYTRAL et les études comparatives montrent que le coût au kilomètre (hors matériel roulant) en milieu urbain dense est en moyenne de :

- environ 7 à 10 millions d'euros pour des voies réservées trolleybus ;
- 25 à 30 millions d'euros pour un tramway, ce qui porterait le coût d'investissement d'un tramway qui partirait de Saint-Paul jusqu'à Vaulx-en-Velin entre 400 et 450 millions d'euros, matériel roulant et construction d'un dépôt compris ;
- 100 à 150 millions d'euros pour un métro.

Par ailleurs, la ligne de trolleybus C3 existant déjà, le choix du mode trolleybus ne nécessite ni l'achat de matériel roulant, ni la création de nouveau dépôt, contrairement aux modes tramway et métro.

En termes de capacité, la ligne de trolleybus C3 peut accepter 20 000 voyageurs/jour supplémentaires dans des conditions de voyage confortable si elle circule dans des voies réservées. La capacité de la ligne est de 76 000 voyageurs/jour avec des trolleybus remplis à 80 % circulant toutes les 6 min de 7 h à 20 h. Cette capacité peut accroître avec une augmentation de la fréquence de passage : + 20% avec un trolleybus toutes les 5 min.

D'après les projections d'augmentation de fréquentation de la ligne C3 en fonction de la progression régulière de la part des transports en commun et des projets urbains alentour (+ 7% en 2020, + 32 % en 2030), la ligne C3 est bien dimensionnée pour absorber les augmentations de fréquentation par les usagers, à condition qu'elle circule dans des voies réservées garantissant les fréquences de passage.

De plus, le nombre important de voyageurs sur cette ligne s'explique par l'absence d'effet pendulaire (la ligne reste très fréquentée tout au long de la journée) et par le fait qu'il y a peu de voyages longue distance (c'est-à-dire de la presque île à Vaulx-en-Velin) ; la charge entre arrêts reste faible et stable le long du parcours (les descentes compensent les montées). Le nombre de voyageurs par jour est ainsi lissé tout le long de la journée et tout le long de la ligne.

En termes d'aménagement, la mise en œuvre du mode tramway nécessiterait :

- soit de créer deux ruptures modales si l'aménagement ne concerne que la partie entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey ;

- soit de réaliser les travaux d'aménagement tout le long de la ligne de Saint-Paul jusqu'à Vaulx-en-Velin, avec des délais et des coûts accrus.

La technologie du trolleybus s'est donc avérée être la mieux adaptée en termes de capacité, d'aménagements et de coûts.

Le SYTRAL a ainsi choisi d'améliorer les performances de la ligne de trolleybus C3 pour répondre aux objectifs du Plan de Déplacements Urbains, à savoir une liaison rapide et directe entre Vaulx-en-Velin et le centre de l'agglomération, en passant par Villeurbanne. **Avec des aménagements qui assureront sa régularité de circulation (sites réservés), le trolleybus est un mode adapté pour cette ligne qui a la particularité de fonctionner de manière très équilibrée, tout le long de la journée, et de manière globalement homogène sur toutes les stations.**

7.2 Préfiguration tramway

Dans l'hypothèse de mise en œuvre, dans un second temps, d'une ligne de tramway sur cet axe, les objectifs de la préfiguration tramway sont de rationaliser l'investissement, de réduire le temps de travaux ultérieur et de réaliser des aménagements urbains pérennes.

Les contraintes liées à la géométrie, aux équipements et ouvrages enterrés des deux modes divergent, le mode tramway étant le plus contraignant dans la majorité des cas. En effet, le mode tramway impose plus de contraintes que le mode trolleybus :

- si le gabarit trolleybus est plus large (6,50 m vs 5,85 m) en alignement droit, ce n'est plus le cas en courbe (R<100 m) ;
- le mode tramway implique des contraintes fortes de déclivité et de profil en long, que le mode trolleybus évite ;
- le mode tramway implique également des exigences fortes à l'approche des stations (alignement droit) ou sur la pose des appareils de voie (alignement droit et pente unique) ;
- les quais en mode tramway sont à 28 cm de haut contre 21 cm pour le trolleybus (changement de nivellement de trottoir) ;
- le matériel roulant est plus long (43 m vs 18 m) ce qui influe sur les positions et la longueur des stations ;
- au niveau de la plateforme, les contraintes de pose de la voie et de dévoiement des réseaux impliquent une structure de 1,40 m pour le mode tramway, contre une structure de 0,5 à 0,7 m pour le mode trolleybus.

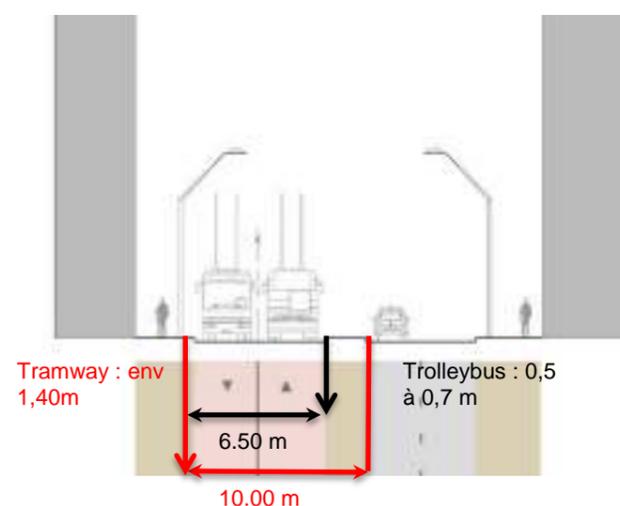


Figure 7-1 : Profondeur et largeur pour le dévoiement des réseaux en fonction du mode tramway et du mode trolleybus

Pour définir un projet totalement compatible, il serait donc nécessaire de concevoir et d'aménager une plateforme et des stations de tramway qui seraient utilisées dans un premier temps par du trolleybus. Le fonctionnement du trolleybus ne serait donc pas optimal pendant la période de transition.

Préalablement, il faudrait, pour la ligne de tramway à venir dans le second temps, déjà définir un schéma d'exploitation, un positionnement des stations, un itinéraire, des stations extrémales et un maillage avec le réseau existant. Or ces éléments ne sont ni définis, ni validés à ce jour.

En outre, ces aménagements étant de garantie décennale, il serait conseillé de réaliser la ligne de tramway dans les dix ans.

De plus, l'évolution des techniques et technologies en lien avec les transports est telle que la conception ne pourrait être envisagée qu'accompagnée d'une échéance fixe et claire de basculement en mode tramway. Même avec cette précaution, l'ensemble des évolutions à venir ne peut être anticipé.

À court terme, la prise en compte d'une préfiguration tramways complète dans le cadre du projet aurait pour conséquences :

- de dévier l'ensemble des réseaux et donc d'augmenter la durée des travaux de plusieurs dizaines de mois, (RTE, collecteur d'assainissement, chauffage urbain...), avec les coûts associés et sans garantie certaine qu'aucun nouveau réseau ne soit mis en place dans l'intervalle entre les travaux du projet C3 préfiguré et les travaux pour le tramway,
- de réaliser des multitubulaires dont la définition des besoins peut évoluer dans le temps, et nécessiter des reprises,
- de prendre en compte dans le nivellement et la vue en plan de l'aménagement des contraintes géométriques supplémentaires génératrices de surcoûts et d'incompréhensions pour les usagers dans la période de transition :
 - quais de station de 60 m au lieu de 20 m ou aisément commutables ;
 - intégration pour l'ensemble des aménagements d'une hauteur de quais commutable (28 cm contre 21 cm pour le trolleybus) ;
 - alignements droit à l'approche des stations ;
 - emprises encore plus contraignantes pour les autres usages (stationnement...).

Dans le cadre d'une préfiguration tramway partielle, qui ne prévoirait que la déviation des réseaux le long du tracé du trolleybus avec une revanche supplémentaire (largeur et profondeur) pour le tramway, les conséquences seraient les suivantes :

- la durée et le coût des travaux de dévoiement préalable seront fortement augmentés par rapport au cas du trolleybus sans aucune préfiguration (plusieurs années et plusieurs dizaines de millions d'euro) ;
- le risque d'implantation de nouveaux réseaux avant le début des travaux pour le passage en mode tramway existe, de même que le risque d'avoir mal dévié des réseaux car les contraintes géométriques du tramway n'étaient pas entièrement définies ;
- la nécessité de reprendre une grande partie de la plateforme trolleybus et des stations, dont les dimensions sont incompatibles avec un usage tramway, lors des travaux pour le passage en mode tramway.

En raison des incertitudes et contraintes citées ci-avant, une préfiguration tramway n'a pas été retenue dans le cadre du projet d'aménagement du double site propre pour la ligne C3.

7.3 Variantes d'itinéraires et d'aménagements au stade des études préliminaires

Trois itinéraires possibles ont été étudiés dans le cadre des études préliminaires :

- itinéraire 1 : site propre bi-directionnel sur la rue Léon Blum,
- itinéraire 2 : site propre bi-directionnel sur la rue Bernaix et le boulevard Réguillon,
- itinéraire 3 : site propre avec itinéraire dissocié par sens sur les rues Léon Blum, Bernaix et le boulevard Réguillon.

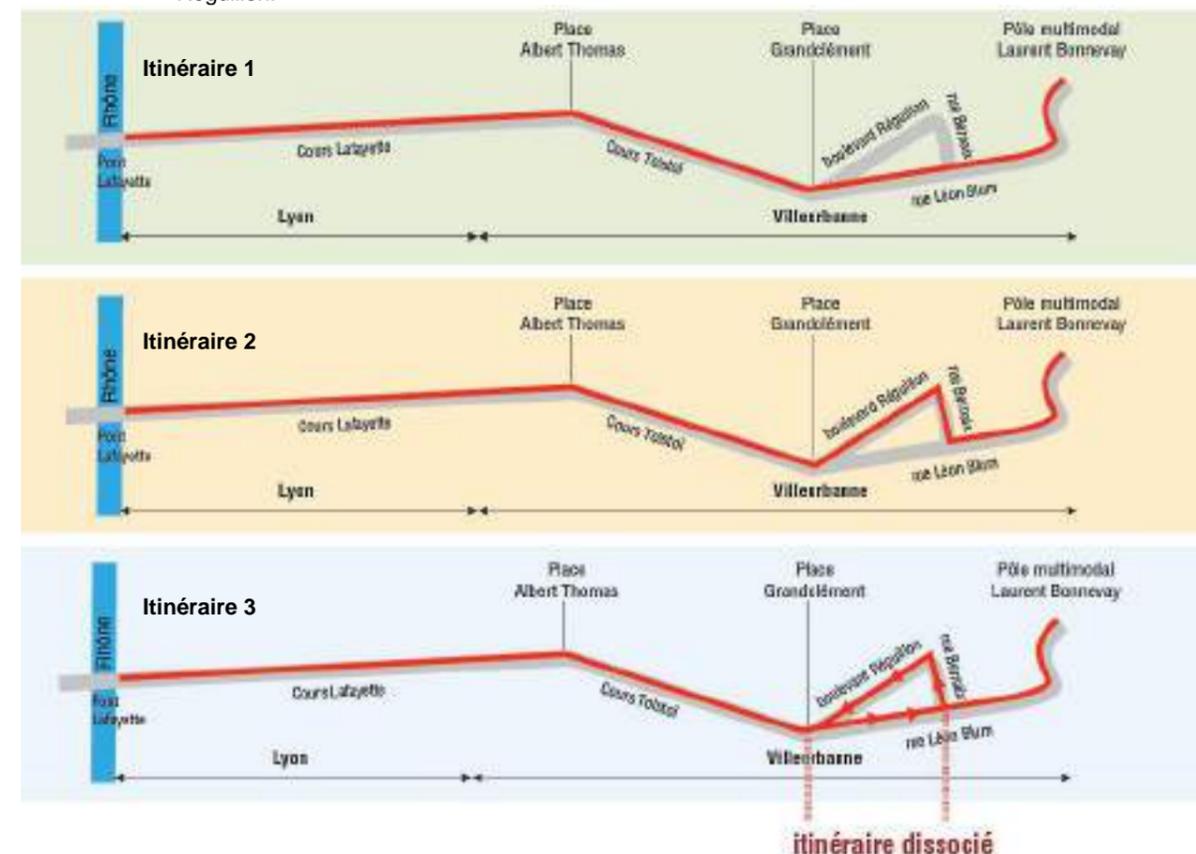


Figure 7-2 : Itinéraires étudiés dans le cadre du réaménagement de la ligne C3 entre le pont Lafayette et le pôle d'échange multimodal Laurent Bonnevey

La figure suivante présente l'arbre des scénarii étudié pour chacun des trois itinéraires ci-dessus au stade des études préliminaires.

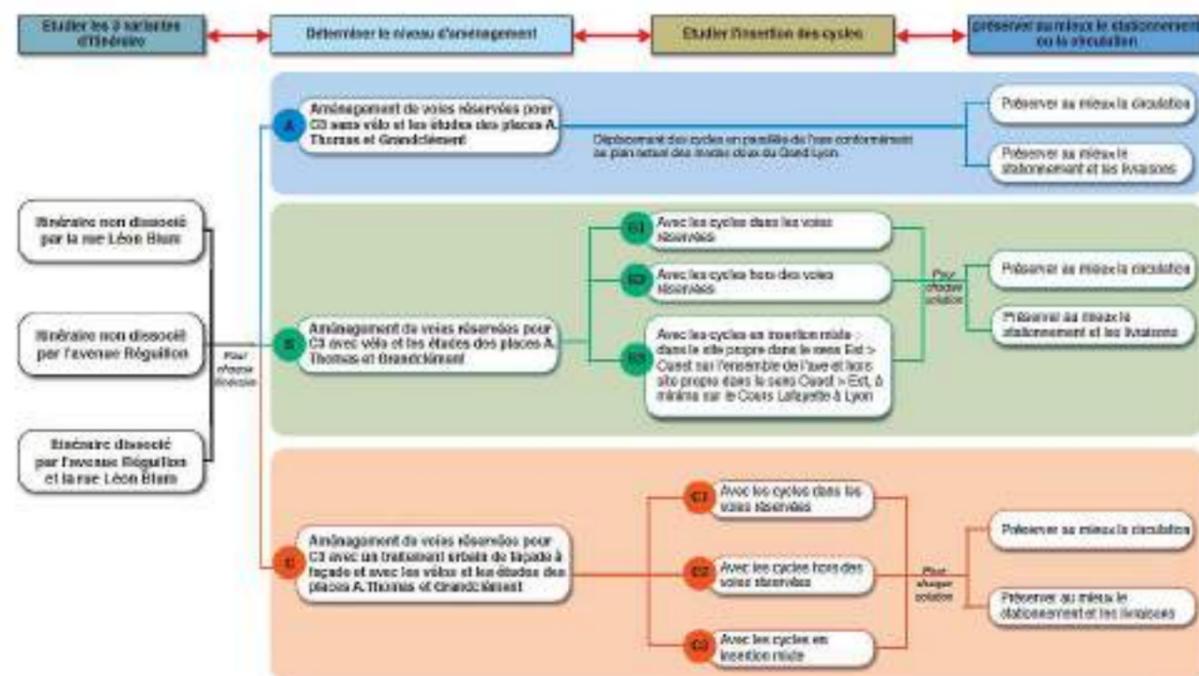


Figure 7-3 : Arbres des scénarii étudiés au stade des études préliminaires

Les différentes variantes d'aménagement envisageables ont ainsi été analysées au regard des critères suivants :

- Améliorer l'exploitation de la ligne C3 :
 - Gestion des priorités aux carrefours ;
 - Réduction des conflits avec les autres usagers : risques d'interférences avec d'autres usages (notamment degré de protection du site propre et risques de traversées intempestives de piétons si stationnement le long du site propre, « débordements » si trottoirs et refuges en traversées de carrefours étroits) ;
 - Exclusivité de l'usage : gêne liée à la présence ou non de vélos dans le site propre sans sur-largeur dédiée ;
- Garantir le fonctionnement des autres usages :
 - Piétons : continuités et confort d'usage (des réductions d'emprise sont envisageables dans une certaine proportion) ;
 - Vélos : continuité et confort du cheminement cyclable et sécurité (protection vis-à-vis des autres circulations, par exemple un aménagement cyclable dans le site propre dans la sur-largeur dédiée jouxtant un contresens VP est considéré comme inacceptable) ;
 - Circulation générale : évaluation des impacts en fonction du nombre de files conservées en section courante et surtout aux carrefours, sachant que le programme implique dans tous les cas une réduction de la capacité viaire ;
 - Accessibilité routière aux commerces et activités (stationnement / livraisons) : possibilités restantes de stationnement proposées sur l'axe ;
 - Impacts sur les autres lignes de transport en commun ;
- Insertion et cadre urbain :
 - Paysage et espaces verts : possibilités de conserver les arbres ou d'en replanter ;

- Alignement : continuités permises en termes d'alignement de voirie et en particulier d'alignement de la plateforme TCSP ;
- Cohérence avec le concept d'aménagement de la ligne (critère évalué uniquement pour les scénarii d'aménagement B et C, le scénario A n'incluant dans sa définition aucune réflexion quant à l'intégration urbaine).

Les études préliminaires (EP) ont ainsi étudié et évalué l'ensemble des éléments du programme, en concertation avec les partenaires des collectivités concernées. Les EP ont permis d'effectuer un certain nombre de choix et d'arbitrages, en intégrant les remarques des partenaires, et ont laissé ouvertes certaines variantes.

A l'issue des études préliminaires, **l'itinéraire dissocié n°3 n'a pas été retenu** étant donné l'absence de double site propre au niveau du triangle de Grandclément, absence dommageable pour l'efficacité de la ligne. En effet, l'itinéraire via le boulevard Réguillon est plus long que par la rue Léon Blum (allongement du tracé de 200 m) et comprend deux girations supplémentaires.

7.4 Variantes d'itinéraires et d'aménagements au stade de l'Avant-Projet

A la suite des études préliminaires, les études d'Avant-Projet ont été menées durant l'année 2014. Ces études ont porté sur l'analyse de trois combinaisons d'aménagements retenues à l'issue des études préliminaires :

- **Scénario 1** avec site propre à double sens sur la rue Bernaix et le boulevard Réguillon : cet aménagement « a minima » sur l'ensemble de l'axe ne comprend ni la création de pistes/bandes cyclables ni le traitement urbain de l'axe ;
- **Scénario 2** avec site propre à double sens sur la rue Léon Blum : aménagement d'un site propre de 6.50 m et traitement des usages cycles dans une bande de 1,20 m au nord du site propre dans le sens est-ouest, avec un traitement en mode giratoire de la place Grandclément ;
- **Scénario 3** avec site propre à double sens sur la rue Léon Blum : aménagement dit « apaisé » avec inversion du sens de circulation VP (sens est-ouest) entre l'avenue de Saxe et la rue Molière, cohabitation des vélos et des voitures dans un même espace partagé et aménagement de la place Grandclément interdisant les flux nord-sud. Etant donné la cohabitation des cycles et des voitures, ce scénario impose une limitation de la vitesse à 30 km/h pour des raisons de sécurité.

Ces trois scénarii sont illustrés page suivante.

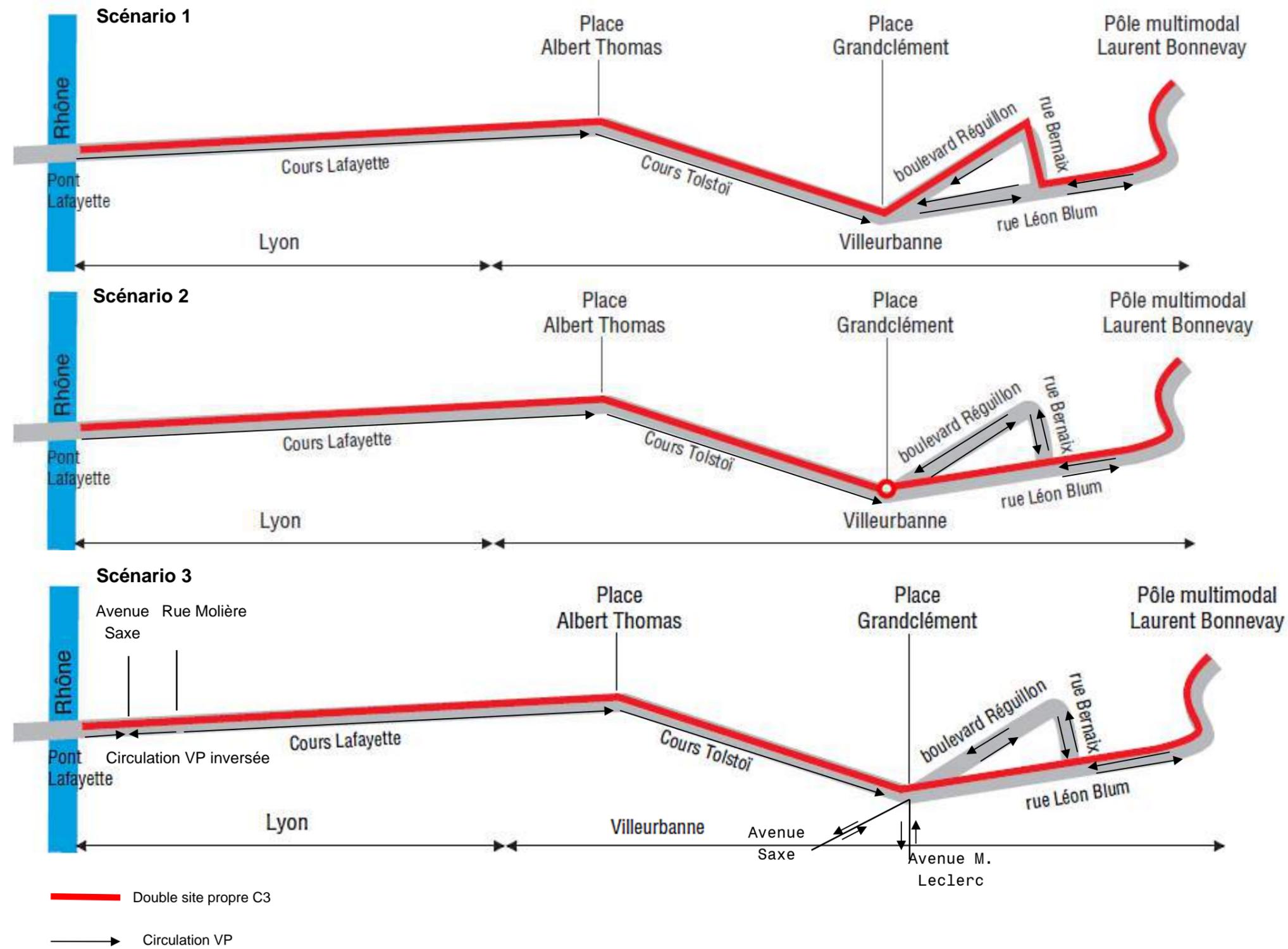


Figure 7-4 : Scénarii d'aménagements étudiés au stade Avant-Projet

7.4.1 Méthodologie de comparaison

La comparaison des variantes permet de recenser les avantages et les inconvénients de chaque solution envisagée aux regards d'un certain nombre de critères. L'évaluation des critères ne se fait pas vis-à-vis de l'état actuel mais par comparaison entre chaque scénario.

L'analyse de chacun des critères se fait pour chaque secteur géographique précédemment défini : la Cour, le Cours, la Courée, Grandclément et l'Allée. L'analyse comporte également une synthèse par critère agrégeant l'ensemble du périmètre d'étude.

Les scénarii pour chaque critère et pour chaque section de la ligne ont été comparés suivant 4 classes (évaluation comparative entre chaque scénario). Un code couleur commun à l'ensemble des critères a été utilisé et est présenté dans le tableau ci-dessous.

Code couleur
Favorable / amélioration par rapport à l'existant
Moyen ou similaire entre les 3 scénarii
Défavorable par rapport aux autres scénarii ou par rapport à l'existant
Fortement défavorable par rapport aux autres scénarii ou par rapport à l'existant

Figure 7-5 : Code couleur utilisé pour la comparaison des variantes d'aménagement

7.4.2 Critères retenus

Les critères retenus pour l'évaluation ont été choisis avec soin afin de fournir une vision large des avantages et inconvénients relatifs à chaque projet, mesurer leur impact et vérifier la cohérence du projet avec les objectifs définis.

Il est donc important de rappeler les objectifs généraux vis-à-vis desquels les différentes variantes d'aménagement doivent être comparées :

Objectifs du projet	Critères analysés
Améliorer l'exploitation de la ligne C3 (temps de parcours et régularité)	Niveau de priorité aux carrefours Interférences avec les autres usages : conflits avec les autres usagers, niveau de partage du site propre Alignement du site propre Temps de parcours Vitesse commerciale
Garantir le fonctionnement des autres usages	Confort et accessibilité piétonne Sécurité des cycles Qualité du plan de circulation et de la régulation (circulation générale) Accessibilité routière aux commerces et activités (stationnement et livraisons) Impacts sur les autres lignes de TC
Réaliser une insertion urbaine de qualité	Qualité paysagère Niveau de perception des aménagements Qualité de l'insertion des stations
Faciliter la mise en œuvre	Coûts Planning/organisation des travaux Impact sur les réseaux concessionnaires

Tableau 7-1 : Critères retenus pour la comparaison multicritère

Exploitation de la ligne C3

Les critères de cette famille ne seront pas les plus discriminants pour choisir entre les variantes d'aménagement. En effet, l'évolution principale par rapport au fonctionnement actuel de la ligne vient de la mise en place du site propre en double sens, qui fait partie de tous les AVP étudiés. Ce site propre permettra de limiter fortement les différentes perturbations listées dans le diagnostic, et d'améliorer vitesse et régularité.

A noter tout de même le fait que l'AVP 1 emprunte l'itinéraire Bernaix / Réguillon quand les deux autres passent intégralement pas Léon Blum. C'est la seule variante d'itinéraire qui persiste au stade des études d'Avant-Projet.

Les critères retenus vont donc concerner :

- la gestion des priorités aux carrefours,
- la gêne liée à la présence ou non de vélos dans le site propre,
- les risques d'interférences avec d'autres usages (notamment degré de protection du site propre et risque de traversés intempestives de piétons),
- l'alignement du site propre (i.e. l'absence de désaxements conduisant à une réduction de la vitesse commerciale du bus ainsi que l'absence d'itinéraire sinueux).

Fonctionnement des autres usages

Piétons

La place laissée aux piétons peut être différente d'un scénario à l'autre. Les réductions d'emprise sont envisageables à la marge et dans une certaine proportion mais le niveau actuel de confort ne doit pas être dégradé, et si possible amélioré.

La sécurité des traversées doit également être garantie, ainsi que l'accessibilité générale des bâtiments jouxtant la ligne du TCSP (Transport en Commun en Site Propre).

Vélos

Les scénarii prennent en compte, de manière plus ou moins significative, les vélos dans l'aménagement prévu. Il est probable que dans tous les cas, il y aura un trafic important de vélos sur l'axe, du fait de son caractère très lisible et rectiligne.

Les impacts des différentes variantes d'aménagement du point de vue des cyclistes concerneront principalement la continuité du cheminement cyclable et la sécurité ; l'impact de leur prise en compte sur la gestion des carrefours et sur l'exploitation de la ligne C3 étant analysé dans la thématique liée à l'exploitation.

L'impact de la présence des vélos dans le site propre sur l'exploitation de la ligne a fait l'objet d'une note spécifique qui a conclu que la cohabitation bus / vélos sur un même espace entraînerait une perte de vitesse commerciale de l'ordre de 5.5 km/h sur le tronçon le plus chargé de la ligne C3. Cet impact significatif, très pénalisant pour le fonctionnement et l'attractivité de la ligne dans son ensemble, a conduit à préconiser une séparation des voies cyclables et du site propre de la ligne C3.

Circulation générale

Une évaluation des impacts sur la circulation générale peut être faite en fonction du nombre de files conservées en section courante, des reports de trafics envisageables, et des configurations de carrefours, sachant que le programme implique dans tous les cas une réduction de la capacité viaire sur l'axe du TCSP.

L'évaluation de ce critère tiendra compte du plan de circulation qui devra assurer une bonne qualité et lisibilité de desserte des différents pôles générateurs de l'axe, du niveau des liaisons inter-quartiers ainsi que de la qualité de la régulation du trafic (gestion des carrefours).

Stationnement / livraisons

L'aménagement du double site propre sur tout le linéaire, majoritairement au nord de l'axe, implique la suppression de toutes les places de stationnement et de livraison nécessitant un franchissement du TCSP. Dans la synthèse, cette thématique donnera lieu à deux critères distincts : l'un axé sur le stationnement et l'autre sur les places de livraison. Les

scénarii pourront être distingués suivant le nombre de places de stationnement restantes sur l'axe. Pour les livraisons, la comparaison sera faite sur la pertinence de la localisation de ces places vis-à-vis de la position des commerces existants.

Autres lignes de transport en commun

Dans le secteur de la Part Dieu, les différents scénarii empruntent la plateforme de la ligne T1 (entre les carrefours Lafayette/Favre et Lafayette/Thiers). Des dispositions matérielles particulières doivent être mises en place.

De plus, plusieurs lignes de bus cohabitent avec la ligne C3 sur l'ensemble de la zone d'étude. Certaines croisent la ligne, d'autres circulent en tronc commun.

L'évaluation de ce critère tient compte de l'optimisation du fonctionnement des lignes de TC en connexion avec la ligne C3.

Qualité de l'insertion urbaine

Paysage et espaces verts

Les platanes au nord de l'axe (sur Lafayette et Tolstoï) sont impactés du simple fait de la reprise de chaussée.

Pour ce qui est des arbres situés au sud, il sera possible d'en conserver ou replanter certains suivant les variantes. Cela relèvera à la fois d'un choix paysager, mais aussi des marges de manœuvre plus ou moins importantes permises par les différents choix d'aménagement.

Perception des aménagements

Les différentes variantes d'aménagement seront distinguées selon la qualité générale des aménagements ainsi que selon les continuités qu'elles permettent en termes d'alignement des espaces.

Insertion des stations

Pour chaque scénario, les stations seront évaluées selon le confort qu'elles procurent aux usagers de la ligne C3 et selon la qualité de leur interface avec le trottoir.

Facilité de mise en œuvre

Coûts et planning / organisation des travaux

Les différents scénarii seront analysés au regard des coûts qu'ils engendrent et de leurs impacts sur le planning et l'organisation des travaux.

Impact sur les réseaux

Ce critère mesurera l'impact en termes de complexité des dévoiements de réseaux des différentes solutions envisagées.

7.4.3 Comparaison des variantes d'aménagement

La comparaison des variantes d'aménagement par critère, selon la méthodologie décrite au paragraphe 7.4.1, est présentée dans le tableau suivant.

Thématique	Critère	Séquence	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Synthèse / critère
Exploitation	Priorité aux carrefours	La Cour	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Les niveaux de priorité sont similaires dans les 3 scénarii, excepté au niveau de la place Grandclément où le scénario 3 est le plus favorable.
		Le Cours	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	
		La Courée	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	
		Grandclément	Voirie restituée à l'identique.	Giratoire saturé.	Fonctionnement simplifié (carrefours simples, voire non régulés).	
		L'Allée	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	Même niveau de priorité pour les 3 scénarii.	
	Interférences avec autres usages	La Cour	Aucun aménagement pour les vélos : risque fort de présence de vélos dans le site propre.	Moins de risque de vélos dans le site propre.	Moins de risque de vélos dans le site propre qui est totalement isolé (bande plantée au nord, séparateur 50 cm au sud), à condition que les vitesses des VP soient réellement apaisées sur le cours Lafayette.	Globalement, le scénario 2 présente le moins de risque de présence de vélos dans le site propre.
		Le Cours	Aucun aménagement pour les vélos : risque fort de présence de vélos dans le site propre.	Moins de risque de vélos dans le site propre.	Moins de risque de vélos dans le site propre qui est totalement isolé (bande plantée au nord, séparateur 50 cm au sud).	
		La Courée	Les vélos partagent le même espace que le bus dans un sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus dans un sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus dans un sens.	
		Grandclément	Les vélos partagent le même espace que le bus.	Moins de risque de vélos dans le site propre (séparation des flux bus/vélos dans le giratoire).	Les vélos partagent le même espace que le bus.	
		L'Allée	Les vélos partagent le même espace que le bus.	Les vélos partagent le même espace que le bus.	Les vélos partagent le même espace que le bus.	
	Alignement du site propre	La Cour	Assuré.	Assuré.	Désaxement au niveau des stations pour l'insertion du quai sud.	Globalement, le scénario 2 est le plus favorable en termes d'alignement du site propre, excepté au niveau de Grandclément où le scénario 3 est le plus favorable.
		Le Cours	Assuré.	Assuré.	Désaxement au niveau des stations pour l'insertion du quai sud.	
		La Courée	Ruptures de l'alignement en lien avec l'itinéraire par Réguillon/Bernaix.	Tracé plus rectiligne que l'itinéraire par Réguillon/Bernaix.	Tracé plus rectiligne que l'itinéraire par Réguillon/Bernaix.	
		Grandclément	Ruptures de l'alignement en lien avec l'itinéraire par Réguillon/Bernaix.	Tracé plus sinueux au niveau du giratoire.	Tracé le plus rectiligne.	
		L'Allée	Assuré.	Assuré.	Assuré.	
	Temps de parcours	Toutes séquences confondues. Entre les arrêts Cordeliers et Bonnevey	Cordeliers > Bonnevey : 23'31 soit un gain de 11'33 par rapport à l'existant Bonnevey > Cordeliers : 23'01 soit un gain de 6'11 par rapport à l'existant. Ces chiffres ne tiennent pas compte du risque réel d'utilisation du site propre par les vélos.	Cordeliers > Bonnevey : 22'26 soit un gain de 12'28 par rapport à l'existant Bonnevey > Cordeliers : 22'21 soit un gain de 6'51 par rapport à l'existant.	Cordeliers > Bonnevey : 22'28 soit un gain de 12'26 par rapport à l'existant Bonnevey > Cordeliers : 22'21 soit un gain de 6'51 par rapport à l'existant. Ces chiffres ne tiennent pas compte du risque réel d'utilisation du site propre par les vélos.	En prenant en compte le risque réel d'utilisation du site propre par les vélos dans le cas des scénarii 2 et 3, le scénario 2 est le plus favorable en termes de temps de parcours.

Thématique	Critère	Séquence	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Synthèse / critère
	Vitesse commerciale	Toutes séquences confondues. Entre les arrêts Cordeliers et Bonnevey	Cordeliers > Bonnevey : 17,1 km/h, soit un gain de 6 km/h Bonnevey > Cordeliers : 17,3 km/h, soit un gain de 3.9 km/h. Ces chiffres ne tiennent pas compte du risque réel d'utilisation du site propre par les vélos.	Cordeliers > Bonnevey : 17,3 km/h, soit un gain de 6,2 km/h Bonnevey > Cordeliers : 17,4 km/h, soit un gain de 4 km/h.	Cordeliers > Bonnevey : 17,3 km/h, soit un gain de 6,2 km/h Bonnevey > Cordeliers : 17,4 km/h, soit un gain de 4 km/h. Ces chiffres ne tiennent pas compte du risque réel d'utilisation du site propre par les vélos.	En prenant en compte le risque réel d'utilisation du site propre par les vélos dans le cas des scénarii 2 et 3, le scénario 2 est le plus favorable en termes de vitesse commerciale de la ligne.
Prise en compte des autres usages	Piétons	La Cour	Similaire à l'existant en termes de largeur de trottoir, excepté une réduction ponctuelle entre l'avenue du Maréchal Saxe et la rue Vendôme.	Réduction ponctuelle du trottoir sud au droit des emplacements livraison.	Elargissement des trottoirs et amélioration de la qualité.	Le scénario 3 est le plus favorable pour les piétons.
		Le Cours	Similaire à l'existant en termes de largeur de trottoir, excepté une réduction ponctuelle au niveau de Thiers/Villette côté nord.	Réduction systématique des trottoirs nord et sud. Cette réduction est en partie compensée par la qualité des aménagements proposés.	Elargissement des trottoirs et amélioration de la qualité.	
		La Courée	Similaire à l'existant.	Réduction ponctuelle du trottoir sud.	Similaire à l'existant.	
		Grandclément	Similaire à l'existant.	Réduction des distances de traversée, augmentation de l'espace dédié au piéton.	Suppression de nombreuses voiries, moins de traversées piétonnes.	
		L'Allée	Similaire à l'existant.	Similaire à l'existant.	Similaire à l'existant, avec toutefois un élargissement entre la place Grandclément et la rue Bernaix.	
	Vélos	La Cour	Absence de création de bandes cyclables.	Présence de bandes cyclables.	Présence de bandes cyclables en contre-sens et circulation VP apaisée (sous réserve que les vitesses des VP soient réellement apaisées sur le cours Lafayette).	Le scénario 2 est le plus favorable pour les vélos.
		Le Cours	Absence de création de bandes cyclables.	Présence de bandes cyclables.	Présence de bandes cyclables en contre-sens et circulation VP apaisée (sous réserve que les vitesses des VP soient réellement apaisées sur le cours Lafayette).	
		La Courée	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	
		Grandclément	Les vélos partagent l'espace avec les VP.	Les vélos partagent l'espace avec les VP.	Les vélos partagent l'espace avec les bus mais sont isolés des VP.	
		L'Allée	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	Les vélos partagent le même espace que le bus ou que les VP en fonction du sens.	
	Circulation générale	La Cour	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	Coupure de Lafayette ouest et organisation en tête-bêche. Acceptabilité de la limitation à 30 km/h.	Du point de vue de la circulation générale, les scénarii 1 et 2 sont les moins impactants.
		Le Cours	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	
		La Courée	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	
		Grandclément	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien de l'ensemble des mouvements actuels. Dégradation de la capacité.	Fermeture de la place et suppression des mouvements nord/sud.	

Thématique	Critère	Séquence	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Synthèse / critère
Qualité de l'insertion	Stationnement	L'Allée	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	Maintien du plan de circulation actuel.	En termes de stationnement VL, le scénario 1 est le moins impactant.
		La Cour	Restitution d'environ 75 places VL (environ 20 supprimées) + 0 PMR (2 supprimées).	Restitution d'environ 20 places VL (environ 75 supprimées) + 5 PMR (3 créées).	Suppression totale du stationnement VL (environ 95 supprimées) + 8 PMR (6 créées).	
		Le Cours	Maintien du stationnement au sud : environ 85 places VL (environ 45 supprimées) + 1 PMR (2 supprimées).	Restitution d'environ 35 places VL (environ 90 supprimées) + 3 PMR (équivalent à l'existant).	Maintien du stationnement au sud : restitution d'environ 40 places VL (environ 90 places supprimées) + 5 PMR (2 créées).	
		La Courée	Restitution d'environ 95 places VL (environ 100 supprimées) + 0 PMR (4 supprimées).	Restitution d'environ 20 places VL (environ 175 supprimées) + 4 PMR (équivalent à l'existant).	Suppression de la majorité des places de stationnement sauf les sur-largeurs sud. Restitution d'environ 25 places VL (environ 170 supprimées) + 5 PMR (1 créée).	
		L'Allée	Restitution d'environ 25 places VL (environ 70 supprimées) + 0 PMR (équivalent à l'existant).	Restitution d'environ 25 places VL (environ 70 supprimées) + 1 PMR créée.	Restitution d'environ 25 places VL (environ 70 supprimées) + 1 PMR créée.	
	Livraisons	La Cour	Restitution d'environ 7 places livraison (environ 10 supprimées) + 0 transport de fond (2 supprimées).	Restitution d'environ 10 places livraison (environ 7 supprimées) + 2 transport de fond (équivalent à l'existant).	Livraison sur les transversales ou en demi-lincoln au sud : restitution d'environ 20 places livraison (1 créée) + 3 transport de fond (1 créée).	En termes de desserte pour les livraisons, le scénario 2 est le plus favorable.
		Le Cours	Maintien des livraisons au sud et dans les transversales : restitution d'environ 2 places livraison (environ 15 supprimées) + 4 transport de fond (équivalent à l'existant).	Restitution d'environ 10 places livraison (environ 7 supprimées) + 3 transport de fond (1 supprimée).	Maintien des livraisons au sud et dans les transversales : restitution d'environ 10 places livraison (environ 6 supprimées) + 3 transport de fond (1 supprimée).	
		La Courée	Restitution d'environ 2 places livraison (environ 7 supprimées) + 1 transport de fond (équivalent à l'existant).	Restitution d'environ 9 places livraison (équivalent à l'existant) + 1 transport de fond (équivalent à l'existant).	Livraison uniquement à partir des transversales : restitution d'environ 13 places livraison (environ 4 créées) + 2 transport de fond (1 créée).	
		L'Allée	0 places de livraison et de transport de fond (équivalent à l'existant).	Création d'1 place livraison.	Création d'1 place livraison.	
	Autres lignes de TC	Toutes séquences confondues	Identique pour les 3 scénarii.	Identique pour les 3 scénarii.	Identique pour les 3 scénarii.	Le fonctionnement des autres lignes de TC est assuré dans les 3 scénarii.
	Paysage / espaces verts	La Cour	Les arbres abattus au nord ne sont pas compensés par des plantations au sud.	La suppression d'arbres au nord est compensée par des plantations au sud.	Bande arbustive et arborée au nord.	En termes d'espaces verts, le scénario 3 est le plus favorable.
		Le Cours	La suppression d'arbres au nord n'est pas entièrement compensée par des plantations au sud.	La suppression d'arbres au nord est compensée par des plantations au sud.	La suppression d'arbres au nord est compensée par des plantations au sud.	
		La Courée	La suppression d'arbres au nord n'est pas entièrement compensée par des plantations au sud.	Plantations nouvelles d'arbres et d'arbustes.	Plantations nouvelles d'arbres et d'arbustes.	
Grandclément		Aucun aménagement paysager.	Les arbres existants sont conservés, mais aucun aménagement d'espaces verts n'est envisagé.	Développement d'un vrai projet de paysage avec des arbres.		
L'Allée		Les arbres abattus au nord ne sont pas compensés par des plantations au sud.	Plantations nouvelles d'arbres avec parfois 2 lignes d'arbres.	Plantations nouvelles d'arbres avec parfois 2 lignes d'arbres.		
Perceptions des aménagements	La Cour	Aucun aménagement particulier.	L'aménagement plus qualitatif compense l'aspect sinueux de la chaussée.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	En termes de perception des aménagements, le scénario 3 est le plus favorable.	

Thématique	Critère	Séquence	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Synthèse / critère
		Le Cours	Aucun aménagement particulier.	L'aménagement plus qualitatif compense l'aspect sinueux de la chaussée.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	
		La Courée	Aucun aménagement particulier.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	
		Grandclément	Restitution de la voirie à l'identique.	Espace routier.	Projet d'espace public.	
		L'Allée	Aucun aménagement particulier.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	Aménagements plus qualitatifs et alignement des espaces.	
	Qualité de l'insertion des stations	La Cour	Choix des stations en fonction des emprises.	Pas d'amélioration des quais trottoirs au nord.	Elargissement des quais au nord.	En termes d'insertion des stations, le scénario 3 est le plus favorable.
		Le Cours	Choix des stations en fonction des emprises.	Réduction de la largeur des quais au nord.	Choix des stations en fonction des emprises.	
		La Courée	Choix des stations en fonction des emprises. Identique pour les 3 scénarii.	Choix des stations en fonction des emprises. Identique pour les 3 scénarii.	Choix des stations en fonction des emprises. Identique pour les 3 scénarii.	
		L'Allée	Choix des stations en fonction des emprises.	Quai Bon coin sud amélioré.	Quai Bon coin sud amélioré.	
Facilité de mise en œuvre	Coûts	Toutes séquences confondues	Environ 27,3 millions € (hors options)	Environ 38,3 millions € (hors options)	Environ 38,5 millions € (hors options)	En termes de coûts, le scénario 1 est le moins impactant.
	Planning / organisation des travaux	Toutes séquences confondues	Durée 26 mois. Phasage en fonction de la largeur de voirie et 2 opérations coups de poing.	Durée 30 mois. Phasage en fonction de la largeur de voirie et 2 opérations coups de poing.	Durée 30 mois. Phasage en fonction de la largeur de voirie et 2 opérations coups de poing.	En termes de planning et d'organisation de chantier, le scénario 1 est le moins impactant.
	Impact sur les réseaux	Toutes séquences confondues	Dévoisement des réseaux uniquement au droit du site propre, pour les réseaux à moins de 0,7 m de profondeur.	Dévoisement des réseaux plus important. Similaire au scénario 3.	Dévoisement des réseaux plus important. Similaire au scénario 2.	Le scénario 1 est le moins impactant par rapport aux réseaux.

Tableau 7-2 : Comparaison des 3 scénarii d'aménagement

Thématique	Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Exploitation	Priorité aux carrefours		Similaire aux autres scénarii, excepté au niveau de Grandclément où il est le plus défavorable.	
	Interférences avec autres usages			
	Alignement du site propre		Alignement excepté au niveau du giratoire Place Grandclément	
	Temps de parcours			
	Vitesse commerciale			
Prise en compte des autres usages	Piétons			
	Vélos			
	Circulation générale			
	Stationnement			
	Livraisons			
	Autres lignes de TC			
Qualité de l'insertion	Paysage / espaces verts			
	Perceptions des aménagements			
	Qualité de l'insertion des stations			
Facilité de mise en œuvre	Coûts			
	Planning / organisation des travaux			
	Impact sur les réseaux			

Tableau 7-3 : Comparaison des 3 scénarii d'aménagement – synthèse par critère

7.5 Conclusion et choix du projet retenu

L'analyse multicritère menée au stade des études d'Avant-Projet démontre que les scénarii 2 et 3 s'avèrent plus ambitieux en termes de surfaces réaménagées. Ils apportent des améliorations notables par rapport au scénario 1, notamment en ce qui concerne la prise en compte des modes doux et la qualité des aménagements. Ce surcroît de qualité s'obtient cependant à un coût supérieur par rapport au scénario 1 et implique un délai de réalisation accru.

Le **scénario 1** « Aménagement *a minima* sur l'ensemble de l'axe » peut être considéré comme un projet majoritairement axé sur la ligne de trolleybus C3 et qui reste en deçà des deux autres en ce qui concerne les modes actifs et la qualité de l'axe.

Le **scénario 3** « Aménagement apaisé » donne la priorité au transport collectif (sous réserve que les vélos n'empruntent pas le site propre) et à la qualité des aménagements. Cependant, cette configuration laisse moins de places à la voiture particulière (circulation / stationnement) qui est plus pénalisée que dans les deux autres configurations. De plus, concernant les modes doux, ce scénario ne serait favorable aux vélos que si les vitesses des VP étaient réellement apaisées sur le cours Lafayette.

Le **scénario 2** « Aménagement d'un site propre de 6.50 m et traitement des usages cycles dans une bande de 1.20 m au nord du site propre dans le sens est-ouest » peut être considéré comme intermédiaire vis-à-vis des deux configurations précédentes et est le plus favorable vis-à-vis des autres usages. Néanmoins, la configuration « giratoire » au niveau de Grandclément apparaît comme inadaptée en termes de gestion des flux notamment sur la branche Réguillon, avec des remontées de files importantes et un risque de débordements sur le ou les carrefours alentours. En outre, la gestion des piétons s'en trouverait complexifiée, notamment en période de marché.

Par conséquent, le choix de l'aménagement à mettre en œuvre s'est porté sur le scénario 2 excepté au niveau du carrefour de Grandclément, lequel sera aménagé sur le modèle du scénario 3. Ce parti d'aménagement est en effet jugé comme le meilleur compromis en termes de coût, d'insertion urbaine et paysagère, d'impact circulaire et d'efficacité de la desserte.

Le tableau suivant présente la synthèse par critère pour le scénario 2 en prenant en compte un aménagement de la place Grandclément selon le modèle du scénario 3.

Thématique	Critère	Scénario 2 avec aménagement Grandclément modifié
Exploitation	Priorité aux carrefours	
	Interférences avec autres usages	
	Alignement du site propre	
	Temps de parcours	
	Vitesse commerciale	
Prise en compte des autres usages	Piétons	
	Vélos	
	Circulation générale	
	Stationnement	
	Livraisons	
	Autres lignes de TC	
Qualité de l'insertion	Paysage / espaces verts	
	Perceptions des aménagements	
	Qualité de l'insertion des stations	
Facilité de mise en œuvre	Coûts	
	Planning / organisation des travaux	
	Impact sur les réseaux	

Tableau 7-4 : Synthèse par critère pour le scénario 2 avec aménagement au niveau de la place Grandclément selon le scénario 3

8 Etat initial de l'environnement

8.1 Présentation de l'aire d'étude

La ligne C3 est localisée au cœur de la Métropole de Lyon. L'aire d'étude concerne une portion de la ligne, de 5,5 km de long environ, qui débute à l'est de l'ouvrage d'art « pont Lafayette » et se termine au niveau du pôle d'échange Laurent Bonnevey. Cette aire d'étude englobe 19 stations.

L'analyse des différents paramètres environnementaux induit des appréciations qui peuvent être abordées à des échelles de précisions géographiques différentes. Aussi, plusieurs approches ont été distinguées en fonction des thèmes étudiés pour l'analyse de l'état initial. Elles dépendent de la sensibilité du thème étudié, des informations disponibles, de la précision des données analysées et de leur variabilité.

Ainsi, une aire d'étude a été définie d'une largeur de 600 m : 300 m de part et d'autre de l'axe correspondant au potentiel d'attractivité de la ligne (300 m correspondant à 10 minutes environ de marche à pied) et comprenant les variantes étudiées.

Toutefois, une aire d'étude plus élargie, à l'échelle des communes traversées, à savoir Lyon, au niveau des 3^e et 6^e arrondissements, et Villeurbanne, est utilisée pour certaines thématiques, notamment celles relatives au milieu humain (contexte socio-économique, urbanisation) et aux déplacements.

La figure suivante présente la situation de l'aire d'étude.

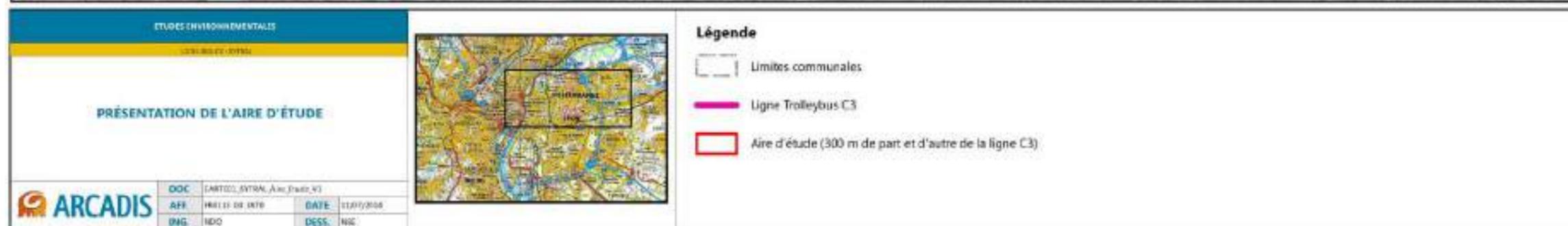


Figure 8-1 : Aire d'étude

8.2 Milieu physique

8.2.1 Climatologie

Source : Données météorologiques Lyon-Bron, période 1981-2010. Météo France

L'aire d'étude est située dans le département du Rhône en région Rhône-Alpes. Appartenant à l'aire urbaine de Lyon et à la région naturelle de la Côtière, le territoire concerné, traversé par le Rhône, est localisé au Sud du coteau de la Côtière. Le climat y est de type semi-continental : les étés sont chauds et ensoleillés et les hivers rigoureux.

La figure suivante présente les statistiques générales mensuelles en termes de température, pluviométrie et ensoleillement sur la période 1981-2010 pour la station de Lyon-Bron, située à environ 5 km au sud-est de l'aire d'étude, à une altitude de 198 m NGF.

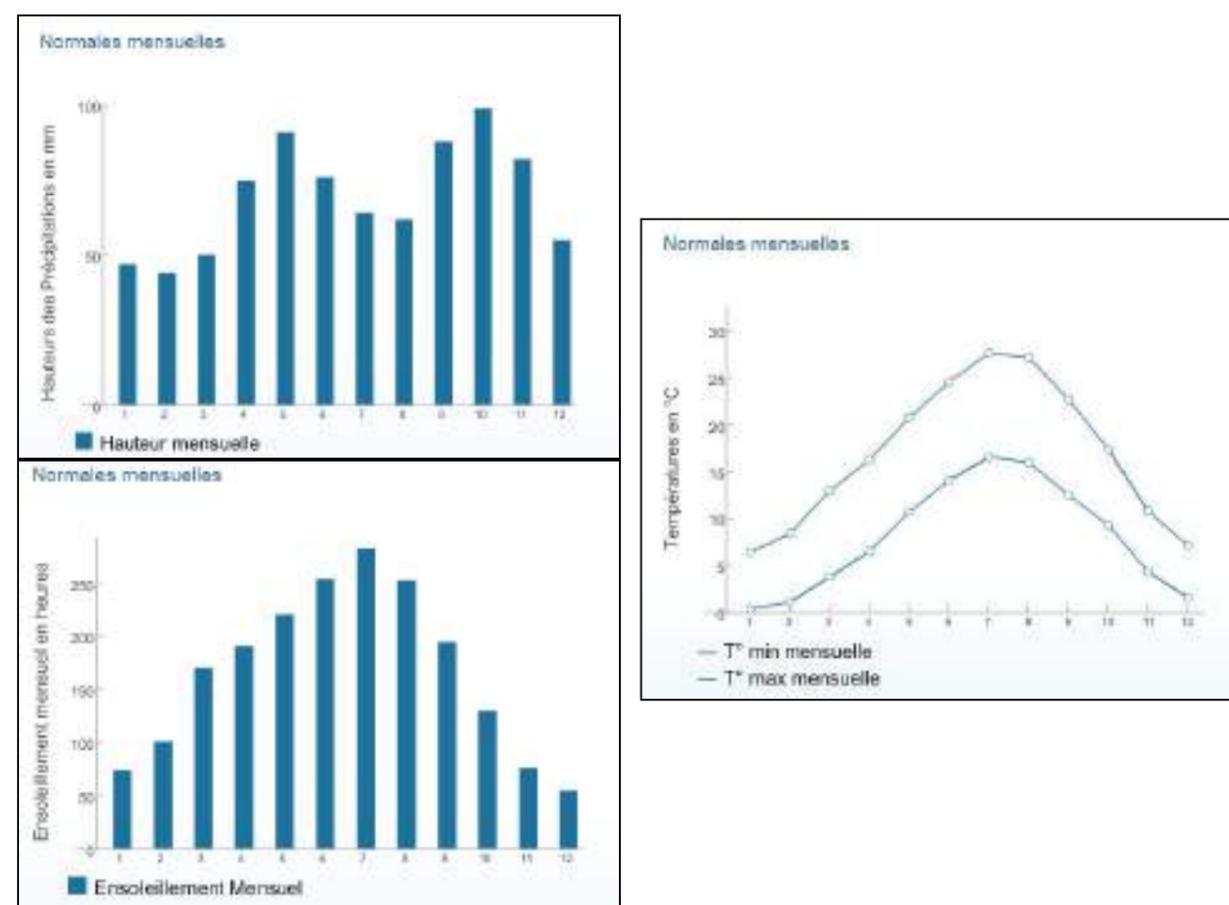


Figure 8-2 : Normales annuelles sur la station de Lyon-Bron de 1981 à 2010 (Source : Météo France)

Pluviométrie

Les précipitations sont bien réparties au cours de l'année. La moyenne annuelle des précipitations sur la période 1981-2010 est de 831,9 mm avec 104 jours de précipitations par an.

Les mois de mai, septembre et octobre sont les mois les plus arrosés avec respectivement 91mm, 88 mm et 99 mm. Les mois durant lesquels les précipitations sont les moins importantes sont janvier, février et mars avec respectivement 47 mm, 44 mm et 50 mm.

Températures

La moyenne annuelle des températures minimales est de 8,1°C, tandis que la moyenne des maximales atteint 16,9°C. Les mois d'été sont les plus chauds (juin, juillet et août). Décembre, janvier et février présentent les minimales et maximales les plus froides.

Ensoleillement

Enfin, les mois de juin, juillet et août constituent les mois les plus ensoleillés avec respectivement 254, 283 et 253 heures d'ensoleillement. La durée moyenne d'insolation annuelle est de 2002 heures, 128 jours présentant un fort ensoleillement et 81 jours présentant un faible ensoleillement.

Vents

La figure ci-après présente la répartition des vents sur la station de Lyon-Bron pour la période 1995-2009.

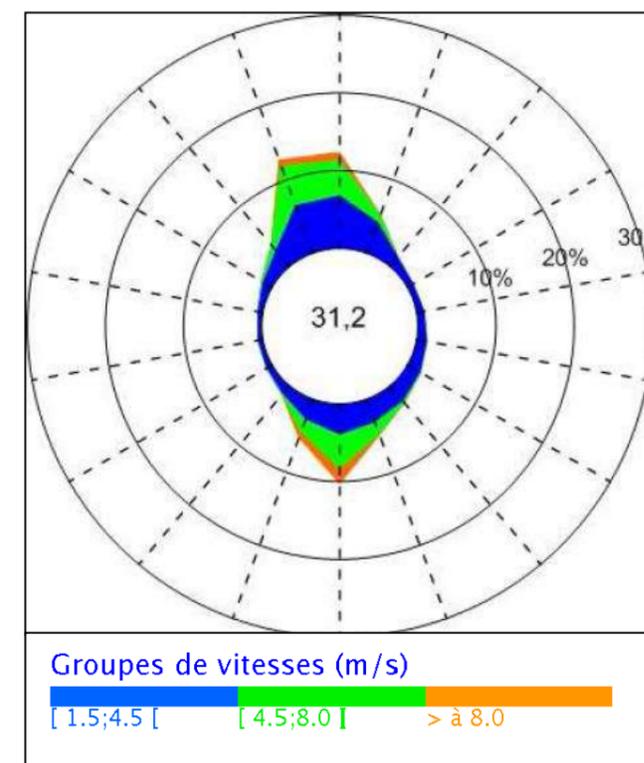


Figure 8-3 : Rose des vents sur la période 1995-2009 à la station de Lyon-Bron (69) (Source : Météo France)

Les données statistiques de direction et de force du vent sur la période 1995-2009 indiquent une prédominance de vents de direction nord-ouest et sud. Les vents de direction nord-ouest présentaient des vitesses majoritairement comprises entre 1,5 et 4,5 m/s (à hauteur de 20%), et dans une moindre mesure des vitesses comprises entre 4,5 et 8 m/s (à hauteur de 12,5%). Les vents de direction sud présentaient quant à eux des vitesses comprises majoritairement entre 1,5 et 8 m/s (à hauteur de 9%). Enfin, les vents dont la vitesse est comprise entre 0 et 1,5 m/s représentaient 31,2%.

Brouillard

Les brouillards sont assez fréquents et se forment principalement d'octobre à février. L'automne, et principalement le mois de novembre, correspondent à la période majeure de formation de brouillards givrants impliquant de fortes réductions de la visibilité et de tenue de route.

A noter que la présence de brouillard en bordure du Rhône n'est pas un phénomène rare compte tenu de la saturation en humidité.

▪ **Neige et gelée**

L'enneigement est peu marqué, mais reste possible en novembre, décembre, janvier et février. Le nombre moyen de jours où il tombe des précipitations neigeuses est de 14 entre novembre et mai.

Le nombre moyen de jours avec présence de gelées blanches est de 19 entre les mois d'octobre et d'avril.

8.2.2 Topographie

La plaine de Lyon est une vaste étendue parsemée de nombreuses buttes et collines aux formes variées, souvent allongées, et aux versants généralement convexes. La plaine est légèrement inclinée vers le sud-est/nord-ouest.

Le relief général autour de l'aire d'étude est marqué par la présence de la colline de Fourvière à l'ouest et de la plaine de Lyon à l'est.

L'aire d'étude est localisée entre le Rhône à l'ouest et le canal de Jonage à l'est.

L'aire d'étude est à une altitude moyenne qui varie entre de 166 mètres NGF_{IGN69} et 183 mètres NGF_{IGN69}.

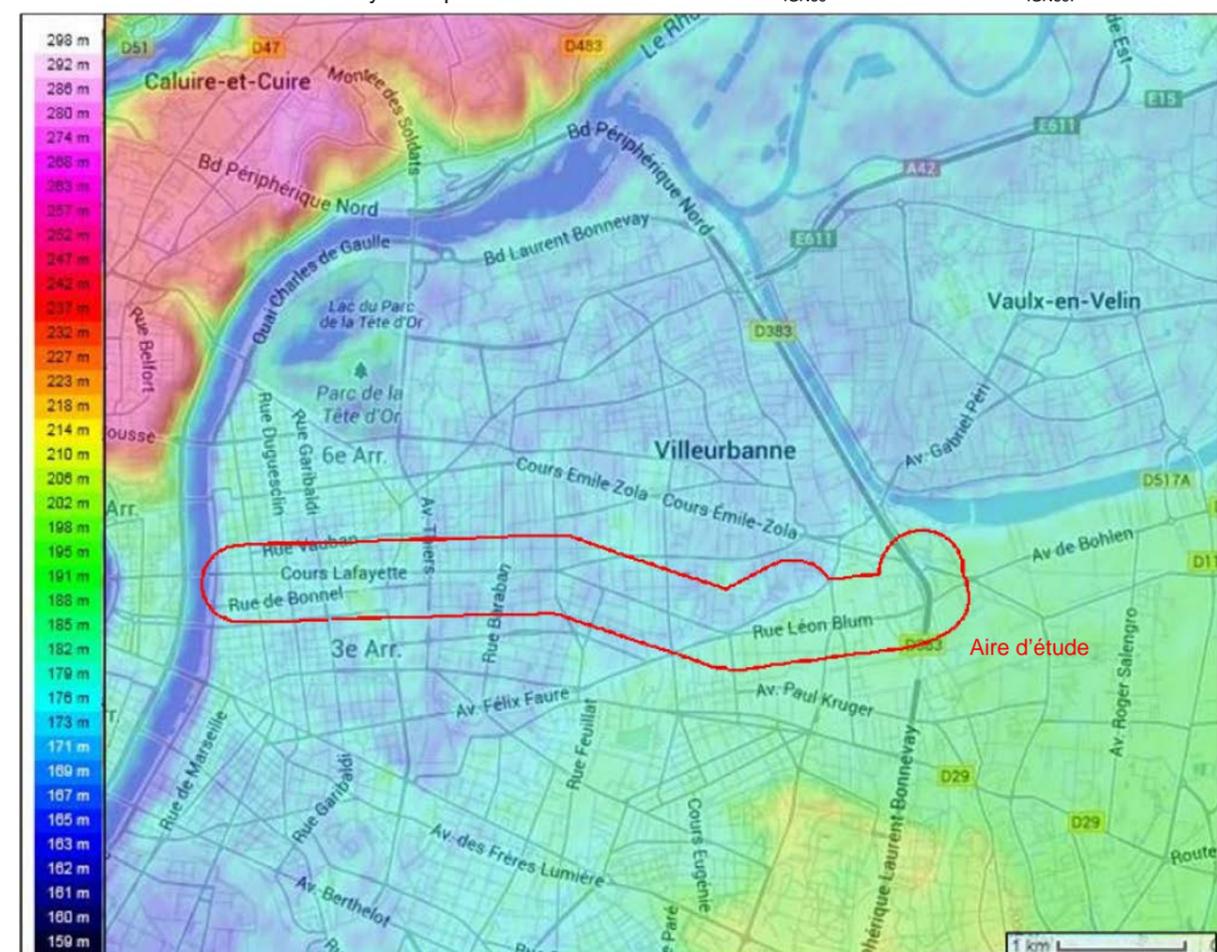


Figure 8-4 : Contexte topographique de l'aire d'étude (Source : Google map 2014)

8.2.3 Géologie

8.2.3.1 Contexte général

D'une manière générale, l'aire d'étude et ses alentours englobent deux grands ensembles géologiques et géographiques :

- à l'ouest, les formations rencontrées correspondent à une infime partie du Massif Central. Ce massif ancien est constitué de roches cristallines, métamorphiques et plutoniques. La partie présente au sein de l'aire d'étude correspond au Plateau Lyonnais. Ce plateau correspond à une surface d'érosion tertiaire arasée vers 300-350 mètres d'altitude. Sur ce plateau subsistent quelques restes de la couverture sédimentaire ;
- à l'est, la région correspond à un fragment du fossé d'effondrement rhodanien qui relie les plateaux de la Haute-Saône à la Méditerranée. Cette fosse est remblayée par des terrains tertiaires. Ces terrains sont essentiellement sableux et argileux montrant une morphologie peu différenciée avec les creusements liés au réseau hydrographique. La Saône coule du nord au sud au pied du plateau lyonnais, c'est-à-dire sur le rebord occidental du fossé d'effondrement. Le Rhône vient directement de l'est pour buter aussi contre le rebord du plateau et confluer ainsi avec la Saône. L'agglomération lyonnaise s'est installée dans la zone du confluent, d'abord sur le rebord des plateaux de la Dombes et Lyonnais (Croix Rousse et Fourvière), puis dans la plaine de confluence.

Le canal de Miribel localisé à l'est de l'aire d'étude, au niveau du fossé d'effondrement rhodanien, est une dérivation du Rhône. Le canal de Jonage constitue l'autre frontière aquatique du Grand parc de Miribel-Jonage. Le Rhône se divise en deux à Jons et Niévroz (respectivement canal de Miribel et canal de Jonage) au niveau du barrage de Jons, pour se reformer en un seul fleuve à la frontière entre Vaulx-en-Velin et Villeurbanne, après la traversée du Grand parc de Miribel-Jonage.

Le creusement du canal au milieu du XIXe siècle visait à la maîtrise du fleuve Rhône dans la zone correspondant à l'Île de Miribel-Jonage : ainsi le canal n'est utilisé pour la navigation que de manière très marginale.

8.2.3.2 Contexte local

Source : Carte géologique 1/50 000^e de Lyon du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

Les formations superficielles quaternaires occupent l'aire d'étude. Les principales formations superficielles rencontrées sont :

- les alluvions fluviales modernes (Fy-z). Ces formations d'alluvions post-wurmiennes, jusqu'aux actuelles comprises, existent dans les grandes vallées, Saône et Rhône ; d'autres tapissent également le fond des thalwegs de certains de leurs affluents. Elles n'ont pas fait l'objet de distinctions particulières, mais pour le domaine rhodanien ont été repérés, le plus possible, d'anciens méandres, bras, chenaux et rebords de terrasses dont l'utilité peut être assez grande aussi bien pour l'urbanisme que pour l'hydrogéologie. Cette formation se compose essentiellement de galets grossiers polygéniques dans une matrice sablo-limoneuse. Ces alluvions reposent sur un substratum granito-gneissique au-delà de 20 m de profondeur ;
- les alluvions fluviales würmiennes : stade de Grenay, « terrasses de Villeurbanne » (Fx5V). Ces formations correspondent à des terrasses qui accompagnent les stades de retrait du glacier wurmien : elles sont le prolongement des nappes fluvio-glaciaires avec lesquelles la limite est parfois arbitraire.

La carte qui suit présente le contexte géologique de l'aire d'étude.



Figure 8-5 : Carte du contexte géologique de l'aire d'étude

8.2.4 Hydrogéologie

8.2.4.1 Masse d'eau souterraines

La plaine de Lyon est bien connue au plan hydrogéologique et plus précisément dans sa partie superficielle. En effet, les alluvions modernes de la vallée du Rhône sont parcourues par une nappe très importante et exploitée pour l'alimentation en eau potable. Au sein de l'aire d'étude, il existe plusieurs masses d'eau souterraines décrites ci-dessous.

Les masses d'eaux souterraines affleurantes

L'aire d'étude est concernée par les masses d'eau suivantes :

- La masse FRDG 325 - Alluvions modernes du Rhône entre le confluent de la Saône et de l'Isère

C'est une nappe qui a un écoulement libre et de type alluvial. Elle s'étend sur une superficie de 175 m² et est totalement affleurante.

Au sein de l'aire d'étude, elle concerne la portion s'étendant du Rhône à la place Grandclément à Villeurbanne.

Malgré des natures très diverses (graveleuses, sableuses voire argileuses) et des variations latérales rapides, ces formations recèlent une nappe particulièrement importante, alimentée par le fleuve, les précipitations et les écoulements en provenance du plateau de la Dombes. Le dispositif aquifère est constitué d'un substratum à faible perméabilité sur lequel se sont déposées les alluvions modernes du Rhône, qui sont perméables (en moyenne $K = 4,5 \cdot 10^{-3}$ m/s), même si localement on peut atteindre des valeurs plus fortes (de l'ordre de 10^{-2} m/s) ou beaucoup plus faibles lorsque les faciès sont argileux (entre 10^{-6} et 10^{-7} m/s). L'épaisseur de cet aquifère varie entre 15 et 20 m (localement jusqu'à 50 m) et le toit de la nappe se situe à faible profondeur. Cette nappe alluviale est très sollicitée par les industries et reste exploitée pour l'eau potable de la Métropole de Lyon, en particulier au niveau des captages de Crépieux-Charmy (au nord-est de l'agglomération), de l'île de Rillieux-la-Pape et de Pierre Bénite.

Masse d'eau	Etat quantitatif		Etat chimique		Motif de report	
	Etat 2009	Objectif d'atteinte du BE	Etat 2009	Objectif d'atteinte du BE	Causes	Paramètres
FRDG325 Alluvions du Rhône	BE	2015	MEDIOCRE	2027	FTr	Trichloroéthylène/Tétrachloroéthylène/COHV/Urées/Oxadiazon

Légende :

BE = Bon Etat

FTr = Faisabilité technique (report d'objectif)

Tableau 8-1 : Etat quantitatif et chimique de la masse d'eau souterraine FRDG 325 (Source : Agence de l'eau RMC)

- La masse FRDG 334 - Couloirs fluvio-glaciaires de l'Est lyonnais

Cette nappe à écoulement libre est à dominante sédimentaire. Elle s'étend sur une superficie de 426 m² et est totalement affleurante. Au sein de l'aire d'étude, elle concerne la portion s'étendant de la place Grandclément à Villeurbanne à Vaulx-en-Velin. Chaque couloir fluvio-glaciaire renferme une formation aquifère profonde, peu abondante en amont puis abondante en aval lorsqu'elle rejoint la nappe rhodanienne. Ces nappes furent longtemps exploitées de façon anarchique, ce qui a conduit à un épuisement progressif de certains couloirs (comme Heyrieux-Saint Priest-Lyon 8^e) ou à la contamination de certains captages maintenant abandonnés.

Masse d'eau	Etat quantitatif		Etat chimique		Motif de report	
	Etat 2009	Objectif d'atteinte du BE	Etat 2009	Objectif d'atteinte du BE	Causes	Paramètres
FRDG334 Couloirs de l'Est Lyonnais	BE	2015	MEDIOCRE	2021	FTr	Nitrates/Pesticides/Tétrachloroéthylène/Bentazone/Bromacil/COHV

Légende :

BE = Bon Etat

FTr = Faisabilité technique (report d'objectif)

Tableau 8-2 : Etat quantitatif et chimique de la masse d'eau souterraine FRDG 334 (Source : Agence de l'eau RMC)

Les masses d'eaux souterraines en profondeur

Il s'agit des formations miocènes et oligocènes (Molasse). Elles correspondent à la masse d'eaux **FRDG 240 - Miocène sous couverture Lyonnais et Sud Dombes**. Cette masse d'eau est localisée sous les masses d'eaux affleurantes.

Le réservoir molassique est constitué de formations marines sableuses (sables siliceux ou calcaires) qui peuvent comporter des niveaux consolidés (grès). Son épaisseur varie d'une vingtaine de mètres à plus de 80 m. Localement, cette formation renferme des aquifères mais les possibilités d'exploitation restent limitées du fait de la faible perméabilité de ses terrains (en moyenne le coefficient de perméabilité k est égal à $1,10^{-5}$ m/s mais localement de l'ordre de 10^{-6} à 10^{-7} m/s) et de sa grande hétérogénéité (composition : sableuse ou argileuse ; texture : zones meubles ou grésifiées, granulométrie variable).

Masse d'eau	Etat quantitatif		Etat chimique		Motif de report	
	Etat 2009	Objectif d'atteinte du BE	Etat 2009	Objectif d'atteinte du Bon Etat	Causes	Paramètres
FRDG240 Miocène sous couverture Lyonnais et Sud Dombes	BE	2015	BE	2015	-	-

Légende :

BE = Bon Etat

Tableau 8-3 : Etat quantitatif et chimique de la masse d'eau souterraine FRDG 240 (Source : Agence de l'eau RMC)

La carte page suivante présente le contexte hydrogéologique de l'aire d'étude.

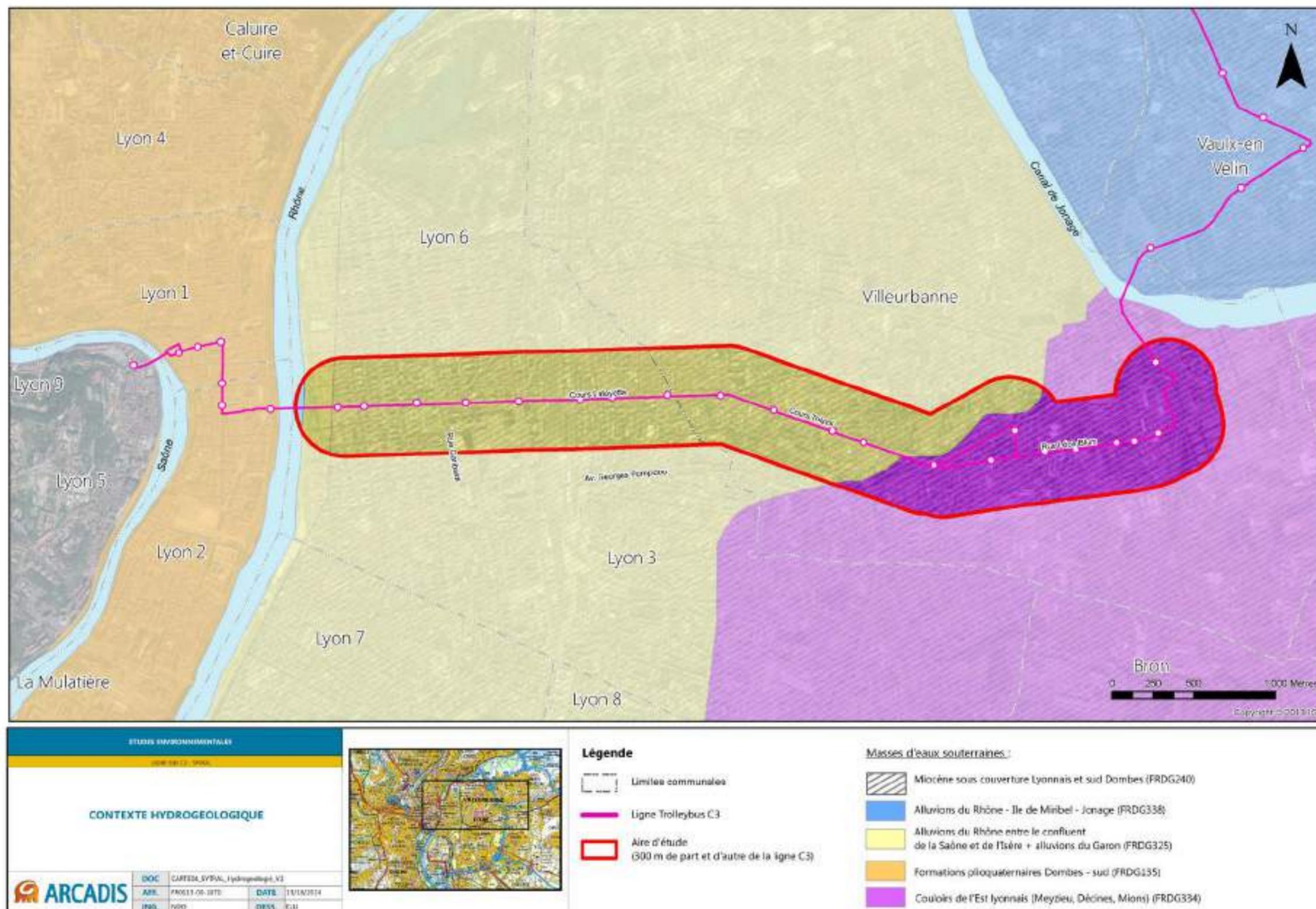


Figure 8-6 : Carte du contexte hydrogéologique de l'aire d'étude

8.2.4.1 Ressource en eau

L'eau de la Métropole de Lyon provient essentiellement des nappes souterraines alimentées par le Rhône et captées dans la zone de Crépieux-Charmy.

Ce champ captant est le plus vaste d'Europe. Il est situé en limite nord de Villeurbanne et abrite 114 puits ou forages qui fournissent plus de 90 % de l'eau produite dans la Métropole de Lyon, soit 300 000 m³ par jour.

Ces captages alimentent les usines de production de Croix-Luizet, Crépieux et La Velette. Neuf captages périphériques sont maintenus en activité tout autour de l'agglomération et fonctionnent au moins une heure par jour pour pouvoir être utilisés immédiatement en cas de besoin.

Une seconde usine de secours, située à la Pape, peut fournir, en cas de besoin, 150 000 m³ d'eau par jour, prélevés dans le lac de Miribel-Jonage. Cette usine peut être mise en service sans délai grâce à une réserve de 6 000 m³ d'eau traitée.

D'autre part, l'alimentation en eau de la Métropole de Lyon est complétée par d'autres captages d'importance moindre que celui de Crépieux-Charmy.

Les captages AEP les plus proches de l'aire d'étude sont situés sur la commune de Vaulx-en-Velin, en amont hydraulique de l'aire d'étude.

Aucun captage d'alimentation ou de périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable n'est recensé au sein de l'aire d'étude.

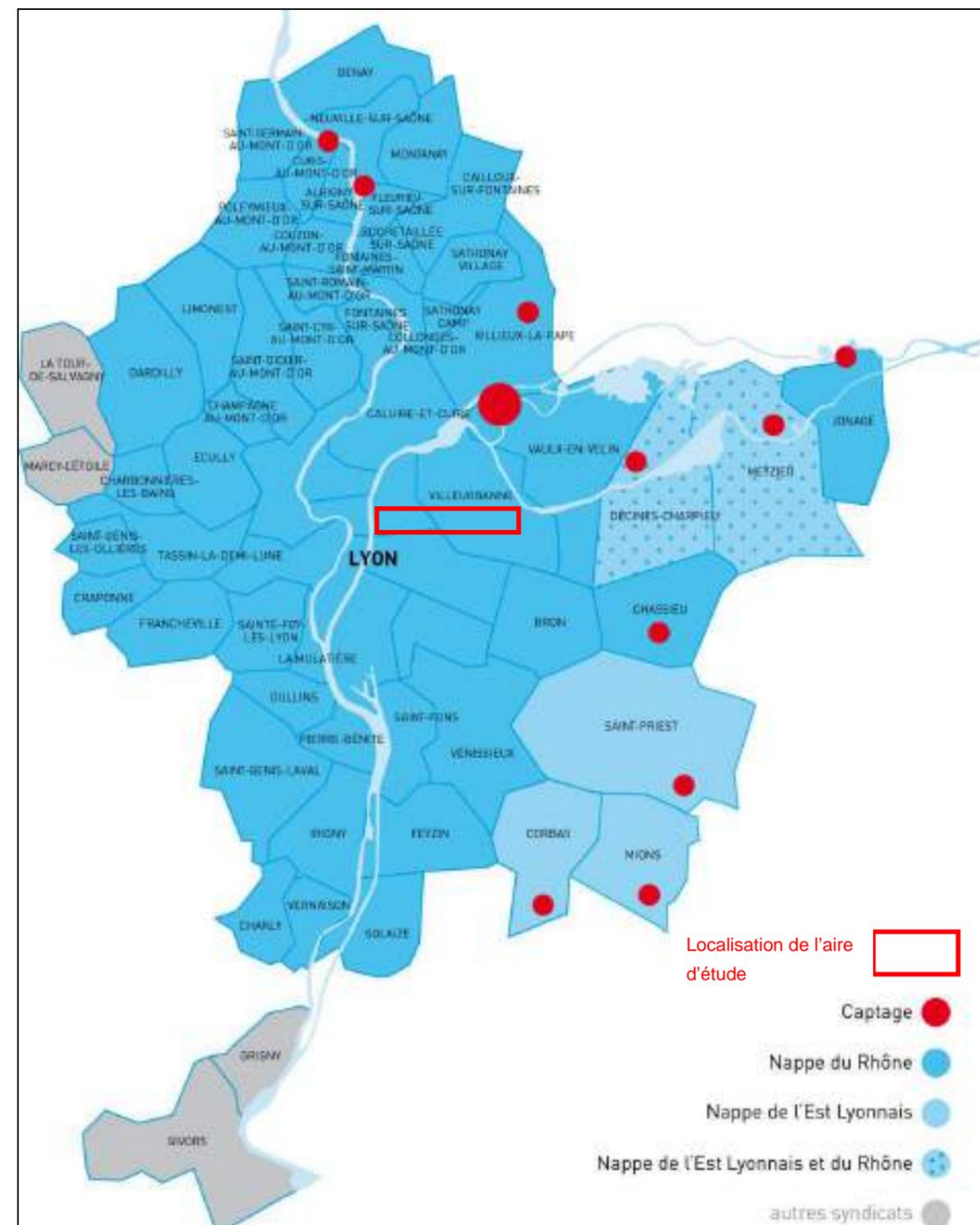


Figure 8-7 : Captages en eau potable de la Métropole de Lyon (Source : www.grandlyon.com)

8.2.4.2 Sensibilité et vulnérabilité

La sensibilité d'un aquifère est définie d'après la qualité de l'eau, l'utilisation de la nappe (actuelle ou potentielle), l'importance des réserves et des ouvrages de captage réalisés ou en projet.

La vulnérabilité d'un aquifère dépend, quant à elle, de la perméabilité du milieu et du degré de protection que lui assure la couverture superficielle en fonction de sa nature et de son épaisseur.

Les aquifères des couloirs fluvio-glaciaires sont alimentés principalement par les précipitations qui tombent directement sur les zones d'affleurement des alluvions. L'absence de couverture argileuse superficielle facilite l'infiltration des eaux de pluie vers la nappe. L'autre possibilité d'alimentation des couloirs est une réalimentation par l'aquifère sous-jacent de la molasse miocène.

L'aquifère fluvio-glaciaire ne possède pas, à proprement parler, de protection superficielle : c'est une nappe dite libre. Les alluvions sont sablo-graveleuses mais sur les premiers mètres des terrains légèrement plus limoneux sont présents. Néanmoins, la présence de graviers dans ces limons leur confère une perméabilité non négligeable.

La nappe alluviale du Rhône est constituée d'alluvions fluviales modernes qui sont le siège de la nappe libre d'accompagnement. Au regard de la carte de vulnérabilité présente ci-contre, cette nappe apparaît sensible et vulnérable.

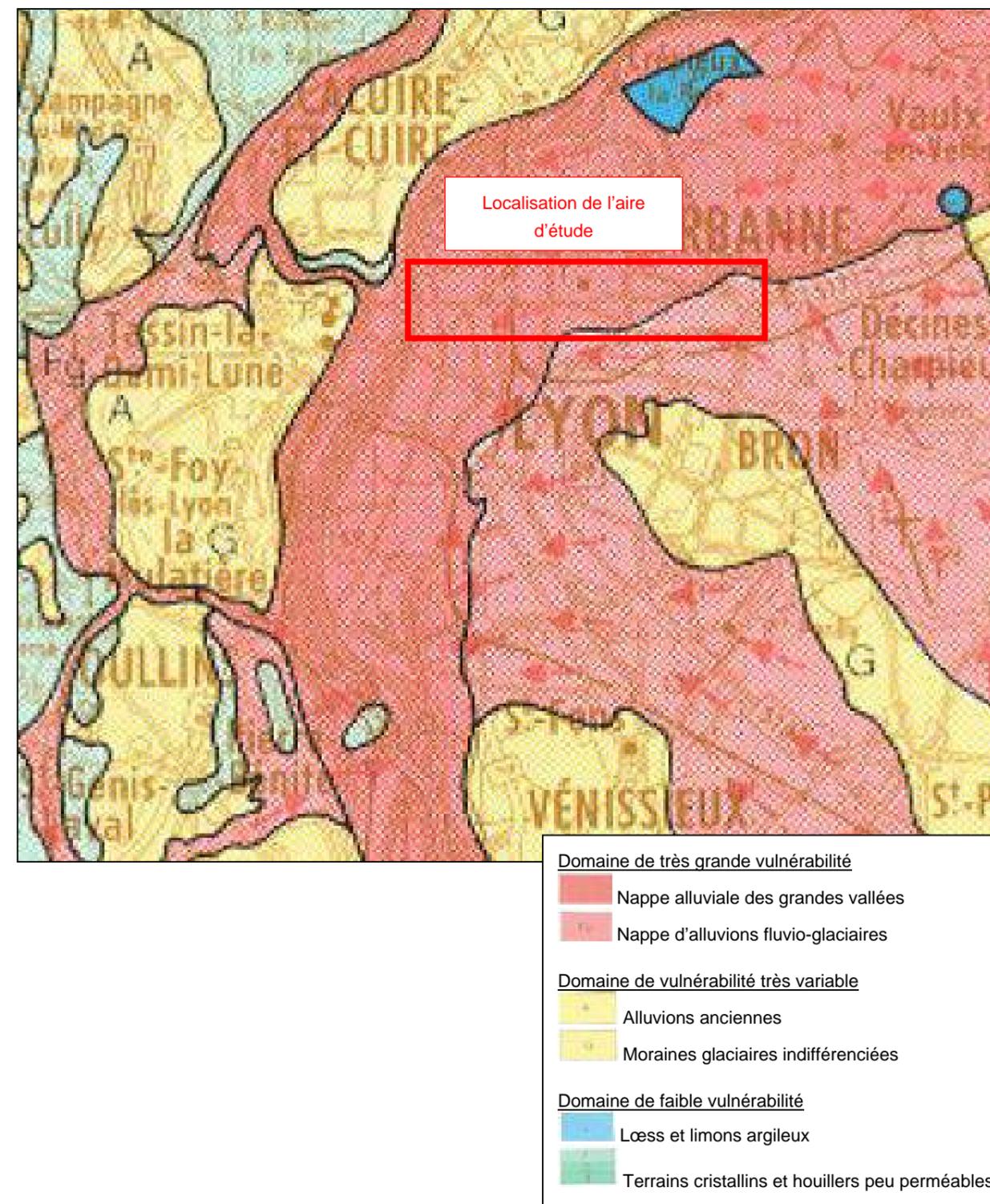


Figure 8-8 : Carte de Vulnérabilité des eaux souterraines de l'agglomération Lyonnaise (Source : BRGM)

8.2.5 Hydrologie

L'aire d'étude est localisée au sein du bassin versant du Rhône et borde le Rhône au niveau du pont Lafayette. Ce fleuve prend sa source en Suisse et se jette dans la méditerranée après avoir parcouru environ 812 kilomètres.

Il possède un très grand bassin versant de 30 000 km². Ce fleuve est un axe de communication assez fort et a fait l'objet de différents aménagements. Ces aménagements ont abouti à l'artificialisation des berges, notamment à proximité de l'aire d'étude, et à sa canalisation.

8.2.5.1 Aspect qualitatif

Il n'existe pas de suivi de la qualité des eaux superficielles par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse pour le Rhône lors de sa traversée de l'agglomération lyonnaise. Aucun suivi n'est donc disponible pour l'aire d'étude. Cependant, dans le cadre du Réseau National de Bassin, la station de suivi la plus proche se trouve à l'amont hydraulique de l'aire d'étude sur la commune de Jons, soit à environ 14 km au nord-est de l'aire d'étude. Le suivi sur la période 2005-2009 fait ressortir pour le Rhône :

- un potentiel écologique se maintenant à une bonne qualité ;
- un état chimique se dégradant ponctuellement passant de bon à mauvais.

Fiche état des eaux : Rhône à Jons. (code station : 06092500)													
État des eaux de la station													
Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2009	?	TB			?	B	?	?	B			B	MAUV
2008	TB	TB	TB	TB	?	B	?	?	B			B	B
2007	TB	TB	B	TB	?	B	?	?	?			B	B
2006	TB	TB	TB	B	?	B	?	?	?			B	B

Légende

État écologique

TB	Très bon état
B	Bon état
MOY	État moyen
MÉD	État médiocre
MAUV	État mauvais
?	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminée" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence ou insuffisance de données

État chimique

B	Bon état
---	----------

MAUV	Non atteinte du bon état
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Tableau 8-4 : Fiche de l'état des eaux du Rhône à Jons (Source : Agence de l'eau RMC)

8.2.5.2 Objectif Directive Cadre sur l'Eau

Sur le secteur étudié, le tronçon du Rhône correspond au tronçon du SDAGE : « Rhône moyen ». Il s'agit d'une masse d'eau fortement modifiée (MEFM) en raison des diverses modifications physiques subies pour la rendre navigable. Ce type de masse d'eau ne peut atteindre le « bon état » en raison de son statut, mais doit tendre au bon potentiel écologique et atteindre le bon état chimique.

Les objectifs définis par le SDAGE pour le sous-bassin du SDAGE « Rhône moyen » (code du sous-bassin : TR-00-02) sont :

Cours d'eau	Masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Motif du report	
		Statut	2009	Objectif bon état	2009		Objectif bon état
FRDR 2005	Le Rhône du pont de Jons à la confluence Saône	Masse d'Eau Fortement Modifié	Bon	2015	Très bon	2015	Sans objet

Tableau 8-5 : Objectifs définis par le SDAGE pour le sous-bassin « Rhône moyen » (Source : Agence de l'Eau RMC)

Aspect quantitatif

Le territoire du projet appartient au bassin versant hydrographique du Rhône. Le Rhône se situe en limite ouest de l'aire d'étude et présente un régime hydrologique de type nival à influence pluvial. Cependant, celui-ci est influencé par la présence de la centrale électrique de Cusset qui régule ses variations de débit.

La station de Perrache à Lyon (code station : V3000015), située à 1,9 km au sud de l'aire d'étude mesure en continu l'hydrologie du Rhône. Le graphique et le tableau suivants résument les débits mensuels pour la période 1992-2009.

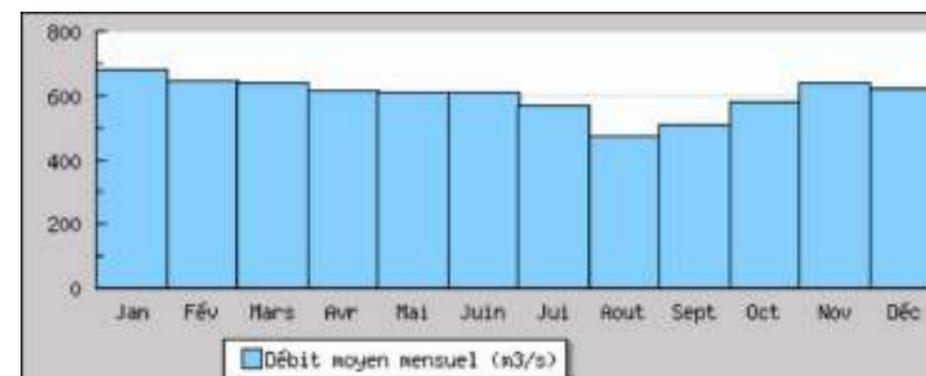


Figure 8-9 : Débits mensuels du Rhône à Lyon Perrache (Source : Eau France)

Cours d'eau	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Rhône (m³/s)	681	643	640	619	610	613	566	475	509	580	642	620

Tableau 8-6 : Débits mensuels pour la période 1992-2009 du Rhône à Lyon Perrache (Source : Eau France)

Le débit moyen annuel de la Rhône est de 600 m³/s. Les autres débits caractéristiques sont les suivants :

Débits caractéristiques	Le Rhône à Perrache (m³/s)
Q _{MNA5}	290
Q2	2300
Q5	2830
Q10	3120
Q100	4230
Q1000	5310

Tableau 8-7 : Débits caractéristiques du Rhône à Perrache (Source : Eau France)

8.2.5.3 Usages de l'eau

Source : Le Rhône en 100 questions – ZABR

Les usages liés au fleuve Rhône sont extrêmement riches et variés. Ils sont une forme d'appropriation du Rhône par ses usagers réguliers ou non :

- la promenade à pied, la promenade à vélo là où elle est autorisée (véloroute) ;
- la pêche « amateur », ainsi que la chasse au gibier d'eau et la pêche professionnelle. Néanmoins, un arrêté inter-préfectoral en date du 18 avril 2012 interdit la consommation des poissons d'espèces fortement accumulatrices de PCB (anguilles, brèmes, barbeaux, silures, carpes), ainsi que des brochets de plus de 2,5 kg (environ 60 cm) et des chevesnes pêchés dans le fleuve Rhône sur le secteur compris entre la confluence Saône-Rhône au nord et les limites administratives au sud de la Loire et de l'Ardèche d'une part et de l'Isère et de la Drôme d'autre part ;
- la navigation pour le transport fluvial, fortement liée aux ports de commerce ;
- la navigation de plaisance (en paquebot de croisière, en bateau de plaisance individuel), naturellement liée aux ports de plaisance ainsi qu'aux principales villes visitées par les croisiéristes ;
- les autres usages récréatifs : joutes et sports nautiques motorisés. La piscine du Rhône notamment est implantée quai Claude Bernard en rive gauche du Rhône à l'ouest de l'aire d'étude. Néanmoins, à Lyon et à Villeurbanne, trois arrêtés municipaux interdisent la baignade dans le Rhône, la Saône et le canal de Jonage ;
- la production d'électricité ;
- les rejets (assainissement urbain, agricole et industriel) et prises d'eau (en nappe ou en surface), notamment pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation agricole, le refroidissement des centrales nucléaires ou thermiques. Les eaux pluviales issues des voiries sont collectées notamment par le réseau de collecte et rejetées dans le Rhône ;
- les occupations du domaine public fluvial (bateau logement, bateau activité, location de terrains aux entreprises...).

8.3 Milieu Naturel

Source : Rapport d'étude « Volet naturel de l'étude d'impact » réalisé par Latitude UEP – Mai 2014

8.3.1 Méthodologie générale

Une étude écologique a été réalisée afin de mettre en évidence les enjeux et sensibilités écologiques du site.

Des campagnes de terrain ont ainsi été réalisées pour établir une expertise floristique et faunistique du site. Les inventaires de terrain ont été ciblés sur la recherche des espèces protégées potentiellement présentes sur le site, bien que les autres espèces aient été prises en compte.

Au total, 3 visites de terrains ont été réalisées au sein de l'aire d'étude présentée ci-dessous.



Figure 8-10 : Aire d'étude des inventaires faune/flore (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

La synthèse de ces inventaires est présentée dans le tableau suivant :

Date	Météo	Inventaires	Observations complémentaires
07/04/2014	Beau temps	<p>Cartographie des arbres potentiellement favorables (présence de cavités, fissures, décollement d'écorce...) : 6 secteurs avec des arbres favorables ont été identifiés, environ 35 arbres favorables.</p> <p>Inventaire ornithologique : Très peu d'espèces recensées, toutes non liées aux arbres et ne fréquentant pas leurs cavités.</p> <p>Sortie de gîte Chiroptères (acoustique) : Une seule chauve-souris détectée, assez tardivement, aucune sortie de gîte ou autre comportement lié aux arbres.</p>	Passage d'un milan indéterminé très haut au-dessus du cours Lafayette, totalement déconnecté de l'aire d'étude.
15/04/2014	Beau temps	<p>Sortie de gîte Chiroptères (acoustique) : Aucune détection de chauves-souris.</p>	

Date	Météo	Inventaires	Observations complémentaires
29/04/2014	Averses	<p>Relevés floristiques : Aucune espèce végétale présentant un enjeu particulier n'a été inventoriée.</p> <p>Inventaire ornithologique : Très peu d'espèces recensées, toutes non liées aux arbres et ne fréquentant pas leurs cavités, excepté un couple nicheur d'Etourneaux sansonnet dans un platane au Sud de la ligne qui ne fera pas l'objet d'un abattage.</p> <p>Sortie de gîte Chiroptères (acoustique) : Indentification d'un enjeu proche du pont Lafayette, Noctule de Leisler et Noctule commune détectées assez tôt (coucher du soleil). Puis activité continue sur l'heure suivante en Noctules, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl.</p>	Utilisation des platanes très probable par les Chiroptères proche du pont Lafayette.

Tableau 8-8 : Présentation des visites de terrains réalisées pour les expertises faune-flore (Source : Rapport d'étude volet naturel réalisé par Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.2 Contexte naturel

Le linéaire d'étude représente environ 5,5 km, il s'étend d'ouest en est le long du cours Lafayette, du cours Tolstoï et de la rue Léon Blum.

Le site est très urbain, essentiellement composé d'alignements d'arbres, platanes pour la plupart, de quelques parterres fleuris et de végétaux poussant dans les anfractuosités du béton. Quelques parcs et jardins sont également présents au sein de l'aire d'étude.

Seule une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est présente à proximité des extrémités de l'aire d'étude : ZNIEFF de type 2 n° 820004939 « Ensemble formé par le fleuve Rhône, ses îles et ses brotteaux à l'amont de Lyon ».

Cette ZNIEFF présente une superficie importante de 5 262 ha, elle constitue un complexe écologique formé par les îles (bras du Rhône), les îles, les « Brotteaux », les gravières et les bassins de Jonage et constitue un ensemble fonctionnel remarquable.

Concernant la faune, la ZNIEFF comporte beaucoup d'espèces patrimoniales qui peuvent potentiellement utiliser les cavités des arbres de l'aire d'étude comme site de nidification, de gîte ou de repos, ou même pour l'accomplissement de leur cycle larvaire : passereaux cavernicoles (mésanges, Pigeon colombin, pics...), chiroptères (noctules, pipistrelles, murins) et coléoptères (Grand capricorne, ...).

Tout le reste de la richesse faunistique patrimoniale (odonates, lépidoptères, orthoptères, mammifères...) est totalement déconnectée et sans aucun lien possible avec l'aire d'étude.

L'Atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes récemment publié (février 2014) recense d'importantes colonies de noctules, à environ 3,6 km au nord de l'aire d'étude, à Miribel Jonage. Cette distance n'est rien à côté du nombre de kilomètres parcourus par les noctules au cours d'une nuit, et un lien peut potentiellement exister entre ces colonies et les arbres à cavité de l'aire d'étude, en termes de réseau de gîtes.

Concernant les sites NATURA 2000, le plus proche de la zone d'étude est le site « Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage » (FR8201785). Ce site Natura 2000 d'Intérêt Communautaire est situé à environ 4 km au nord de l'aire d'étude du projet, au niveau de l'île de Miribel-Jonage. Il s'étend sur une superficie de 2 849 ha et se trouve délimitée par deux canaux : le canal de Miribel au nord et le canal de Jonage au sud. La directive Habitats

n'intéresse qu'une partie du site : il s'agit notamment des forêts de bords de rivières et les milieux humides associés au Rhône. Quelques prairies sèches à orchidées sont aussi d'intérêt communautaire. Le site abrite également toute une faune visée par la directive Habitats dont six espèces de poissons et le Castor qui trouvent ici les conditions favorables à leur existence.



Figure 8-11 : Présentation des zones d'intérêt écologique (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.3 Habitats

Etant donné le contexte très urbanisé du linéaire à inventorier, et le peu de végétaux présents, l'approche habitat n'a pas été développée.

8.3.4 Expertise floristique

La méthodologie d'inventaire est présentée au chapitre 15 « Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées ».

D'une manière générale, seules des espèces très communes ont été inventoriées. Aucune d'entre elles ne présente un enjeu écologique. Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces recensées.

En revanche, des arbres à cavités ont été recensés et localisés, permettant de définir 6 secteurs potentiellement favorables aux chauves-souris et aux oiseaux (carte ci-après), sur lesquels ont été focalisés les inventaires.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier blanc
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailante glanduleux
<i>Bellis perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>	Pâquerette
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Capselle bourse à pasteur
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme commun
<i>Chelidonium majus</i> L.	Grande Chélidoine
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop. subsp. <i>eriophorum</i>	Cirse laineux
<i>Convallaria majalis</i> L.	Muguet de mai
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bec-de-grue commun
<i>Euphorbia</i> sp	Euphorbe
<i>Fumaria</i> sp	Fumeterre
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet grateron
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe à robert
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Géranium à feuilles rondes
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge des rats
<i>Lactuca serriola</i> Bogenh.	Laitue scariole
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalis corniculé
<i>Persicaria</i> sp	Renouée
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé
<i>Plantago major</i> L.	Plantain majeur
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier pseudo-acacia
<i>Rumex</i> sp	Rumex
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Silène commun
<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	Stellaire intermédiaire
<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit
<i>Tilia tomentosa</i> Moench	Tilleul argenté
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Orme champêtre
<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique commune
<i>Vicia cracca</i> L.	Vesce craque
<i>Vinca minor</i> L.	Petite pervenche

Tableau 8-9 : Liste des espèces floristiques recensées dans l'aire d'étude

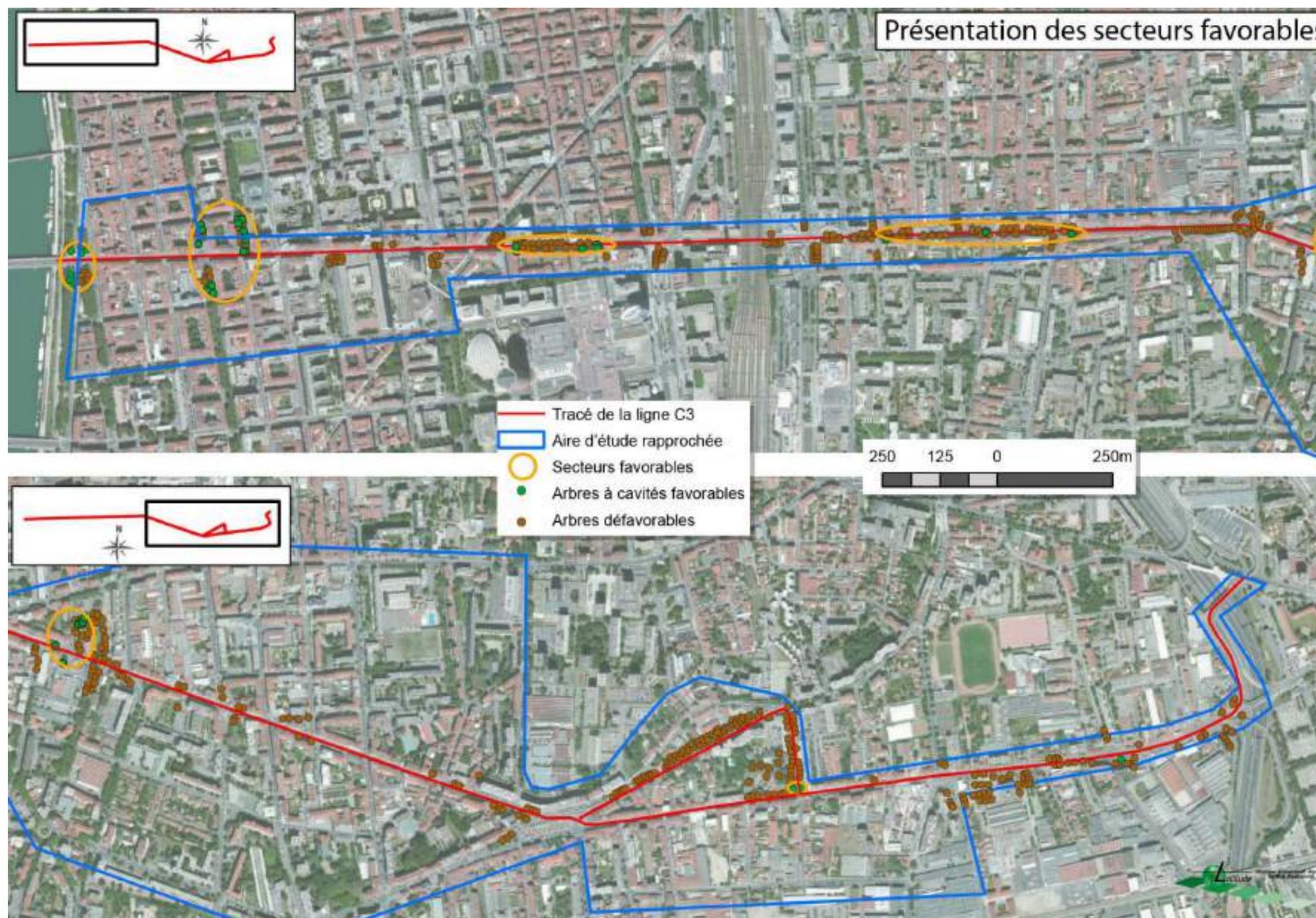


Figure 8-12 : Carte de présentation des secteurs d'arbres favorables (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.5 Expertise faunistique

La méthodologie est présentée au chapitre 15 « Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées ».

8.3.5.1 Les chiroptères

Mis à part le secteur situé à côté du pont Lafayette à l'extrême ouest de l'aire d'étude, d'après les résultats des écoutes, aucun secteur ne comporte d'arbres accueillant des chiroptères. Seule une Pipistrelle de Kuhl a été détectée sur un des secteurs (voir carte du contexte faunistique), mais à une heure tardive bien après la sortie de gîte : rien ne peut donc la relier aux arbres. De plus, son comportement semblait totalement désintéressé de son environnement proche (émissions de croisière en transit passif).

En revanche le secteur du pont Lafayette, où sont présents quelques arbres à cavité proches du Rhône, présente un réel enjeu. En effet très tôt, à peine le soleil couché, la Noctule de Leisler et la Noctule commune ont été détectées. Cela signifie que leur gîte était situé non loin de ce secteur, cette espèce étant arboricole et affectionnant tout particulièrement les platanes à cavités comme ceux de l'aire d'étude. L'hypothèse que ces arbres peuvent être potentiellement utilisés comme gîte peut donc être émise. Dans le même temps, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ont été détectées. Ces 4 espèces ont été actives de manière très soutenue durant toute l'heure qui a suivi le coucher du soleil.

De plus, la carte du contexte faunistique montre la distance d'émission ultrasonore des espèces recensées sur le point d'écoute de ce secteur. Ces distances dessinent des rayons autour de l'observateur correspondant à la distance de détection propre à chaque espèce et dépendant de l'intensité d'émission (100 mètres pour la Noctule commune, 80 mètres pour la Noctule de Leisler et 30 mètres pour les Pipistrelles). Ceci indique donc qu'au moment où les espèces sont détectées par l'observateur, elles se trouvent dans ce rayon, donc proche des arbres. Une forte averse de pluie s'est brusquement produite, les signaux de noctules se sont immédiatement stoppés tandis qu'ils étaient captés à une distance faible (signaux de forte intensité dans le détecteur hétérodyne). Ceci suggère que les noctules ont trouvé refuge dans un ou plusieurs arbres situés dans les rayons présentés sur la carte, et que par conséquent les arbres de ce secteur présentent des gîtes.

De plus, ces espèces changent très fréquemment de gîte d'une journée à l'autre, et même souvent au sein d'une même journée en plein jour. Il faut donc nuancer les résultats des écoutes ultrasonores, le fait de ne pas détecter de noctules en sortie de gîte sur des arbres à cavités ne prouve en rien que ceux-ci ne seront pas utilisés plus tard, et inversement.

Nom latin	Nom	Statut IUCN	LR* nationale	LR* Rhône-Alpes	Directive 92/43/CEE	Convention de Berne	Convention de Bonn	PN**
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	LC	NT	DD	IV	II	II	X
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	LC	NT		IV	II	II	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	LC	LC		IV	III	II	X
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC		IV	II	II	X

*LR : Liste Rouge

**PN : Protection Nationale

Tableau 8-10 : Tableau de présentation des espèces potentielles et statut de protection (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.5.2 L'avifaune

D'une manière générale, aucun indice de nidification sur des arbres concernés par l'abattage n'a été observé. Seuls quelques nids de Corbeaux freux et un nid d'Étourneau sansonnet ont été recensés, mais sur des arbres qui seront maintenus.

Très peu d'espèces ont été inventoriées, toutes très communes et aucun individu ne semblait utiliser les arbres. Ce sont en effet plutôt les parcs et jardins qui sont utilisés à proprement parler (comme le Merle noir, le Pigeon biset domestique ou encore la Fauvette à tête noire) et les bâtiments en ce qui concerne le Moineau domestique.

Les cavités sur les arbres sont généralement bien trop petites pour accueillir des espèces comme le Pigeon colombin. Aucune espèce cavernicole mis à part l'Étourneau sansonnet n'a été recensée sur les arbres à cavités.

Nom latin	Nom	Statut IUCN	LR des oiseaux nicheurs de France	LR* des oiseaux hivernants de France	LR* des oiseaux de passage de France	LR* Rhône-Alpes	Directive 79/409/CEE	Convention de Berne	Convention de Bonn	PN**
<i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758	Corbeau freux	LC	LC	LC			II			
<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	Cornelle noire	LC	LC		NA		II	III		
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet	LC	LC	LC	NA		II			
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	LC	LC	NA	NA			II		X
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	LC	LC		DD			III		X
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Merle noir	LC	LC	NA	NA		II	III		
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	LC	LC		NA	NT				X

*LR : Liste Rouge

**PN : Protection Nationale

Tableau 8-11 : Tableau de présentation des espèces d'oiseaux potentielles de l'aire d'étude et liste de protection (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.5.3 Les Coléoptères

Seulement 2 arbres favorables aux Coléoptères ont été recensés, dont un seul comportant des cavités d'insectes xylophages. Ces cavités ne correspondent pas aux Coléoptères mais à des larves d'Hyménoptères appartenant au genre *Sirex*.

L'ensemble du linéaire de la ligne ne présente donc pas d'indices de présence de Coléoptères.

8.3.5.4 Les reptiles

Aucun reptile n'a été observé sur l'ensemble du linéaire d'étude.

La carte qui suit présente le résultat des investigations faunistiques.

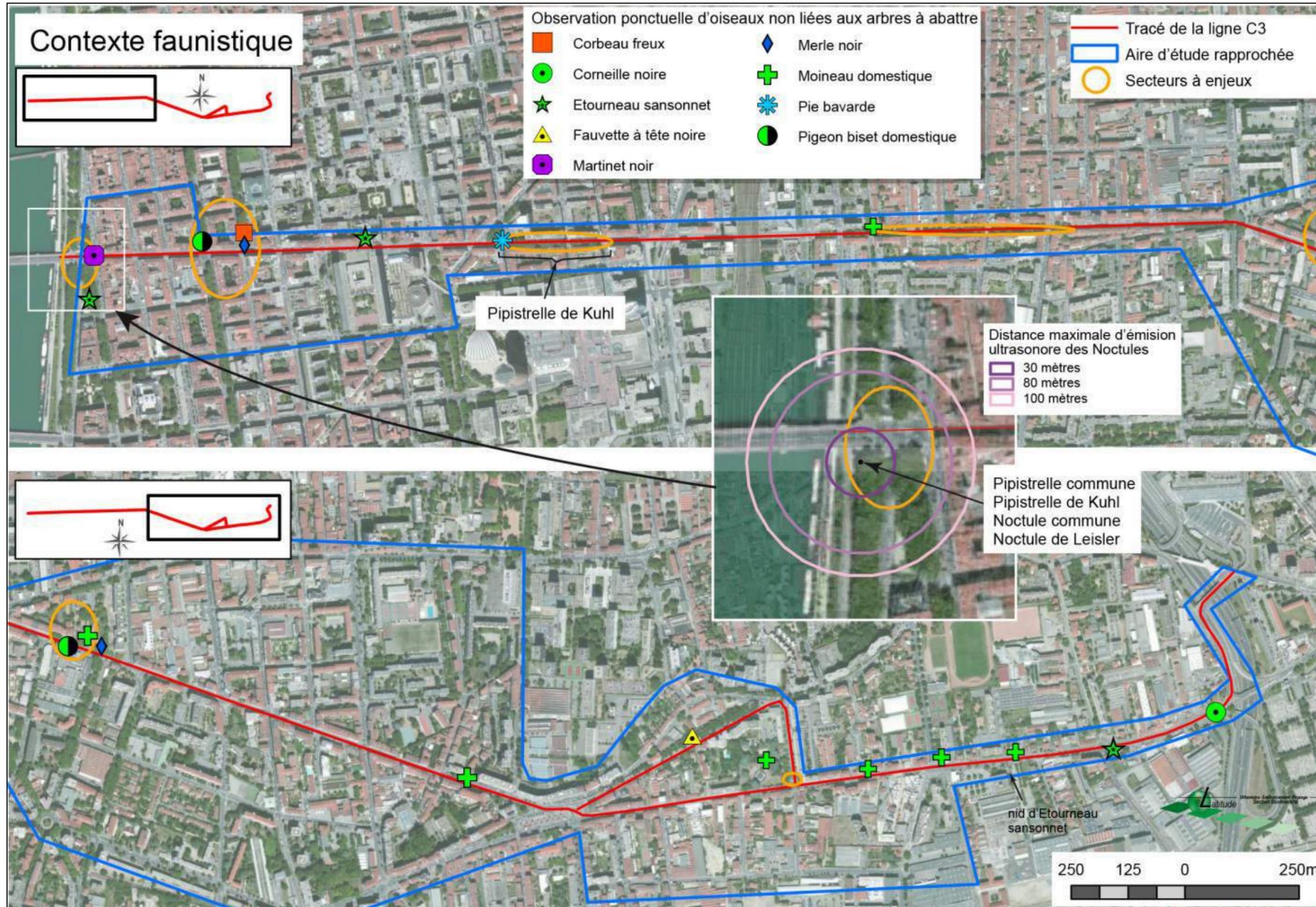


Figure 8-13 : Carte de présentation du contexte faunistique de l'aire d'étude (Source : Latitude UEP – Mai 2014)

8.3.6 Fonctionnalités écologiques

L'aire d'étude ne concerne aucune fonctionnalité écologique à plus large échelle, ces dernières étant principalement situées sur le réseau hydrographique et la grande coulée verte située bien plus au nord. La ligne C3 ne présente aucune continuité, et ne traverse aucun grand corridor.

Les noctules fonctionnent en réseau de gîte sur la même base que la théorie des métapopulations, mais au regard du dérangement, de la fréquentation de la ligne C3 et de son éloignement par rapport aux zones naturelles les plus proches, les arbres à cavités restent malgré tout peu favorables bien que les cavités remplissent tous les critères. Ceci n'empêchera pas l'occupation ponctuelle des arbres les plus favorables par des individus.

8.3.7 Analyse des enjeux écologiques

Le seul enjeu potentiel identifié est la présence de certaines cavités dans les arbres pouvant être favorables aux chiroptères. Cet enjeu est très difficile à prouver par observation directe, à cause du nombre d'arbres importants et du caractère furtif d'une sortie de gîte. De plus, un gîte occupé toute l'année peut très bien ne pas l'être le soir où les observations sont réalisées.

8.4 Paysage

Source : Rapport d'EGIS « Ligne C3 – Diagnostic – Volumes A et B » - Avril 2013

8.4.1 Contexte paysager général

La rencontre de la vallée du Rhône avec celle de la Saône définissent la morphologie du paysage naturel lyonnais : les verdoyants monts du lyonnais à l'ouest, le Val de Saône et le plateau des Dombes au nord, la riche et fertile plaine du Rhône à l'est et au sud. La chaîne des Alpes au loin ferme les perspectives de ce paysage généré par la rencontre de deux fleuves.

Les cartes de la densité urbaine évoquent immédiatement la forte concentration représentée par le cœur de la ville, à laquelle s'ajoutent le renouvellement de la Part Dieu, l'extension des Gratte-ciel à Villeurbanne et les ZAC dans le centre-ville de Vaulx-en-Velin.

D'autres grands projets de reconversion et densification urbaine se mettent en place dans les quartiers plus périphériques, comme Grandclément et Carré de Soie. Plus loin encore, les grands équipements se développent, tels que le Grand Stade, Eurexpo et la plateforme aéroportuaire de Saint Exupéry.

Le complexe réseau de déplacement métropolitain a pour base son système de transports centralisé autour de la presqu'île et du quartier d'affaires de la Part Dieu.

Le système est irrigué par un réseau de chemin de fer dense qui pénètre le cœur de l'agglomération. Des rocade routières se mettent en place pour décongestionner le centre et le libérer de la circulation de transit.

De plus en plus, les transports en commun se développent en dehors du noyau, à l'est comme à l'ouest (tram train de l'Est, Rhônexpress, T5...).

La vision globale du paysage urbain permet de mettre en évidence la singularité de la situation lyonnaise par rapport au tracé de la ligne C3 (opérations d'aménagements urbains et paysagers d'envergure, sites stratégiques en devenir) : autant d'énergies disponibles pour valoriser ce lien urbain majeur entre la Presqu'île, la rive gauche et l'est de l'agglomération.

8.4.1.1 Axe est / ouest

Le parcours du C3 est ponctué par des pôles existants déjà très attractifs et d'autres qui sont en passe de le devenir. Leur aspect évolue et s'enrichit dans le temps.

A l'ouest, l'ensemble consolidé des quartiers Unesco, Vieux-Lyon et de la Presqu'île, est le point de départ et d'arrivée de flux importants.

Le quartier de la Part Dieu, dont les 75 ha comptent déjà un million de mètres carrés de SHON, verra notamment sa surface doubler dans les 20 prochaines années.

A Villeurbanne, le projet du quartier Grandclément, actuellement à l'étude, vise à densifier les secteurs intramuros à l'est de l'agglomération pour en maîtriser la mutation. La construction de 40 000 mètres carrés de SHON sur 110 ha, attirera 12 500 nouveaux habitants d'ici 20 ans.

La poursuite du chantier Carré de Soie aboutira à terme à un million de mètres carrés de SHON sur une surface de 500 ha, ce qui représente environ 31 500 nouveaux habitants.

Il faut également noter le projet Médipôle qui regroupera sur Villeurbanne, les cliniques mutualistes de l'agglomération lyonnaise et la clinique du Tonkin.

Enfin, à Vaulx-en-Velin, deux importantes ZAC sont en cours : Mas du Taureau – Prés de l'Herpe et la ZAC Centre-Ville. Dans le cœur de l'agglomération comme dans les territoires de l'est, le paysage et la démographie sont en pleine mutation.

8.4.1.2 Axe nord / sud

Le paysage lyonnais est irrigué par les deux fleuves et les promenades qui les accompagnent. Ce corridor naturel nord-sud qui constituait autrefois le rempart de la vieille ville, est maintenant devenu un double lien perméable entre les rives. L'aménagement des berges du Rhône, achevé en 2007, a dévoilé aux Lyonnais le rôle du fleuve en tant que lieu de vie. A leur tour, les berges de Saône rendront aux Lyonnais leurs espaces de promenade.

Bientôt, un corridor alternatif permettra de relier les grands parcs au nord à celui de Gerland au sud, en passant à l'intérieur des territoires de la rive gauche du Rhône.

La mutation de la rue Garibaldi de voie urbaine rapide en promenade urbaine apaisée et verdoyante, et la création du parc public sur le site de Sergent Blandan vont modifier les équilibres et déclencher des nouvelles dynamiques urbaines.

8.4.2 Contexte paysager « proche »

Au niveau de l'aire d'étude, l'analyse paysagère a permis de mettre en évidence 12 séquences bien distinctes. Ces séquences sont présentées sur les plans de la Figure 14 et de la Figure 16

8.4.2.1 Séquence 1 : d'une rive à l'autre

« D'une rive à l'autre » est la première séquence avec la traversée du Rhône, c'est un trait d'union entre la presqu'île nord et la rive gauche du Rhône.

8.4.2.2 Séquence 2 : « Le plan Morand »

Cette séquence se caractérise par une morphologie en damier caractéristique de l'urbanisme « classique » dessiné par Morand au XVIII^e siècle, et urbanisé progressivement aux XIX^e et XX^e siècles.

Au départ du quai du Rhône, le cours Lafayette traverse la dense trame urbaine conçue par Morand. Après le goulot d'étranglement constitué par le premier îlot situé entre le quai du Général Sarrail et la rue Molière, le gabarit de la rue est presque doublé. Cet effet de « porte » amplifie l'impression du piéton de rentrer dans un véritable « cours ». L'homogénéité des façades et la cadence régulière des rues perpendiculaires qui la croisent, renforcent l'impression de ville maîtrisée et finie, mise à part quelques exceptions limitées. L'environnement est ici très minéral, mais la présence végétale de la colline de Fourvière et les alignements plantés des quais du Rhône sont encore perceptibles. Le double alignement de platanes de l'avenue du Maréchal de Saxe brise soudainement l'homogénéité du front bâti, qui reprend aussi tôt après le carrefour. Poursuivant sur trois îlots, le cours retrouve un gabarit de 20 m bordé par des immeubles à une hauteur assez régulière.

8.4.2.3 Séquence 3 : « Les halles Paul Bocuse »

La séquence 3 concentre la renommée gastronomique de la ville de Lyon. Elle est un pôle économique et touristique important. A ses côtés se tiennent les deux barres d'habitats collectifs de Zumbrunnen. L'alignement des façades est cassé à partir de la rue Duguesclin, en correspondance du « grand ensemble Zumbrunnen » et des Halles Paul Bocuse. L'élargissement du gabarit de la rue est ici amplifié par le saut d'échelle des constructions, et par le grand vide encadré par les deux barres résidentielles. L'espace laissé par la démolition de la tour UAP est aujourd'hui occupé par la tour INCITY en cours de construction. A court terme, la perception de cette portion du cours changera, avec les aménagements confortables et la circulation apaisée en cours de réalisation sur la rue Garibaldi et la fin de la construction de la tour INCITY, haute de 200 mètres.

8.4.2.4 Séquence 4 : « La Part Dieu »

La Part Dieu est un pôle économique à rayonnement international et est un quartier en mutation. L'exception urbanistique représentée par la dalle Part Dieu n'est plus visible après le croisement de la rue Garibaldi. La trame des îlots et les façades retrouvent l'allure du plan Morand, mais l'ambiance a déjà changé. Au croisement de la diagonale Moncey-Récamière, l'espace s'élargit et est caractérisé par la rencontre des alignements de platanes qui créent un agréable effet de voûte. La rencontre avec l'élargissement du boulevard Vivier Merle dévoile soudainement la logique de séparation des flux du quartier Part Dieu. Les trémies de sortie des tunnels, les Tours, la façade du centre commercial et les « îlots » entourant la gare TGV sont autant d'éléments du paysage en devenir du quartier. Au nord, la perspective du boulevard Jules Favre s'achève sur la façade Belle Epoque de la gare des Brotteaux. Les architectures de ce quartier, sorti de terre au début du XX^e siècle, renforcent la sensation de rupture propre au quartier Part Dieu.

8.4.2.5 Séquence 5 : « La vie du rail »

Cette 5^e séquence se singularise des autres séquences par la présence de la plateforme du tramway T1, et le passage sous les voies ferrées. Elle correspond à la rupture engendrée par les voies SNCF, véritable coupure urbaine. Elle constitue cependant une véritable charnière située en continuité directe avec le pôle multimodal de la Part Dieu. Sur le cours Lafayette, la cheminée '70 de la chaufferie est le point de repère qui, de loin, marque le passage sous les voies ferrées, et donc la séparation physique entre les quartiers de la « ville finie » et ceux de son développement « hors les murs ».

8.4.2.6 Séquence 6 : « D'une ville à l'autre »

Cette séquence marque la transition entre les communes de Lyon et de Villeurbanne. La transition entre les deux villes est douce voire imperceptible. La seule indication concrète du changement de commune est la toponymie et un arrêt des alignements de platanes. Le cours Lafayette devient ainsi le cours Tolstoï, tout en maintenant un gabarit continu. D'un point de vue plus détaillé, après le passage très minéral sous la voie ferrée, on retrouve des architectures de type tertiaire et des espaces en évolution jusqu'au croisement avec l'avenue Thiers et la rue de la Vilette. La présence de la plateforme minérale du tramway et des aiguillages n'est pas sans rappeler le monde du chemin de fer qui s'étend cinq mètres plus haut. Le cours Lafayette retrouve ici le gabarit d'avant, l'uniformité des façades et des alignements d'arbres donnent l'impression qu'il n'y a pas de eu de changement majeur. En réalité la trame des îlots a évolué, le front bâti est toujours structuré sur le même rythme, mais les îlots sont étirés dans le sens nord-sud. Le changement se perçoit par les rues perpendiculaires, qui derrière la première rangée d'immeubles, dévoilent une densité urbaine plus faible avec une occupation des sols différente. Le cours est à nouveau planté par un double alignement de platanes sur une longueur de 500 mètres environ, générant ainsi un effet de tunnel végétal. Les façades des immeubles sont souvent de bonnes qualités, moins austères et plus variées que sur le début du cours. Mais la rue est moins animée par les commerces. Après un tronçon complètement minéral, à l'approche de la place Albert Thomas, le gabarit de la rue s'élargit au croisement de la rue de la Convention. On découvre ici une belle ambiance, valorisée par des alignements d'arbres au sud, des bâtiments pittoresques entourés de jardins dont la végétation exubérante déborde sur l'espace public et attire les regards. Ce serait presque une invitation à emprunter la rue du Docteur Dolard, où se trouve l'IAC, l'institut d'Art Contemporain de Villeurbanne qui n'est pas très visible, mais dont le mur peint aux couleurs primaires attire le visiteur. Au bout de la rue,

cachée par un haut rideau de thuya, se trouve la Villa Lafont (surnommée aussi « Villa La Ferrandière », du nom du quartier), remarquable exemple d'architecture résidentielle inspirée par l'œuvre de Tony Garnier.

8.4.2.7 Séquence 7 : « Le Totem »

Cette séquence correspond à la place Albert Thomas.

Point de convergence des rues rayonnantes de la place Albert Thomas, le Totem, œuvre de Guy de Rougemont, a été installé en 1981.

La place au plan circulaire, plus souvent appelée place du Totem, a été récemment réaménagée. Cependant, les larges trottoirs plantés de vieux platanes n'arrivent pas à estomper son aspect routier.

Les rez-de-chaussée commerçants sont surtout occupés par des banques : ils évoquent plutôt un carrefour fonctionnel qu'une place animée, et cela certainement du fait de la proximité de la place de la mairie et du TNP aux Gratte-ciel.

La trame urbaine, bien que structurée par une étoile à cinq branches, est ici assez discontinuée et l'effet d'asymétrie est renforcé par le manque de plantations et le recul du front bâti sur le quart nord-est.

8.4.2.8 Séquence 8 : « Ballade dans les Faubourgs »

Cette séquence correspond à l'axe rectiligne du cours Tolstoï reliant la place Albert Thomas à la place Grandclément. On remarque un changement significatif dans la typologie du bâti, le front homogène et rectiligne laisse ici place à un tissu hétérogène et plus anarchique, avec une succession d'élargissements et rétrécissements et par endroits un bâti de moins bonne qualité.

Les nombreux élargissements dus au recul des façades d'immeubles construits récemment ne suffisent pas à donner une impression d'espace.

Ici, on ne soupçonne pas la proximité des Gratte-ciel et du TNP, car aucune rue ne les relie directement.

On peut remarquer par endroits une présence végétale dans les îlots, due à des opérations immobilières des années 70 et 80 qui se sont affranchies de l'alignement sur rue. Ces jardins privatifs participent fortement à l'ambiance urbaine du cours.

A proximité de la place du Totem, un jardin public entouré par un complexe immobilier des années 80 offre une parenthèse de verdure.

A l'approche de Grandclément, des ensembles d'immeubles de qualité et bien entretenus sont présents : l'ambiance de la rue est rendue plus agréable par ses architectures début de siècle et anticipe l'atmosphère d'« ancien centre » de la place Grandclément.

La pente de la rue est un autre facteur qui marque l'entrée de l'ancien faubourg, à l'époque juché sur la ligne de crête qui le protégeait des crues du Rhône.

8.4.2.9 Séquence 9 : « La place Grandclément »

La place Grandclément est une des places publiques majeures de Villeurbanne.

La place est un grand espace en forme d'entonnoir, mesurant 60 mètres de largeur sur 450 mètres de longueur, dont 250 sont aménagés en espace semi-piéton, occupé en alternance par le stationnement ou le marché.

Elle constitue une articulation entre le cours Tolstoï, la rue Léon Blum, le boulevard Eugène Réguillon, la rue du docteur Frappaz, l'avenue du Général Leclerc et la rue Jean Jaurès.

Elle possède une réelle attractivité et peut être assimilée à un cœur de ville.

L'ancienne Mairie, l'église de la Nativité et son Couvent, ainsi que d'autres bâtiments de la fin du XIX^e contribuent à préserver la qualité du front bâti délimitant la place. Le regard est attiré au loin vers l'est, par l'effet de la longue perspective, et bute sur le toit pointu d'une maison dont la silhouette rappelle celle des frères Lumières à Monplaisir.

La circulation périphérique renforce l'impression d'isolement de l'espace central de la place et en rend complexe l'accès.

Le nivellement du secteur nord est assez irrégulier, des emmarchements absorbent la différence de niveau entre l'entrée du cours Tolstoï et la place, tandis qu'un long mur de soutènement gère le dénivelé entre la rue Frappaz et le boulevard Réguillon.

Ce boulevard est caractérisé par des plantations de bonnes qualités, parmi lesquelles se trouve un remarquable petit bâtiment art déco des Forces Motrices du Rhône.

Le front sud du boulevard est constitué d'un ensemble de résidences et pavillons début du siècle de bonne qualité, entouré de jardins et d'espaces verts.

Cette place se distingue également par sa situation particulière, dénivelée entre haut et bas du plateau, qui lui confère un beau point de vue sur la ville.

Cette séquence, dense et complexe, possède déjà tous les ingrédients pour créer un espace apaisé et adapté à la vie de quartier.

8.4.2.10 Séquence 10 : « A proximité du cœur de ville »

Cette séquence s'étend de la place Grandclément à la rue Baratin.

Elle a gardé dans sa partie ouest, son âme d'origine, par la conservation de ses bâtiments anciens de type faubourg.

Le gabarit de ce premier tronçon de rue est de 13 mètres.

La typologie urbaine laisse ensuite place à une alternance de maisons individuelles, anciens ateliers, immeubles anciens, et immeubles récents construits en retrait conformément au PLU (Plan Local d'Urbanisme), et des opérations en voie de réalisation à court terme.

L'alternance assez harmonieuse entre immeubles, ateliers et maisons individuelles, laisse progressivement la place à un front bâti plus désordonné.

Au croisement avec la rue Bernaix, sur l'emprise du parc d'une ancienne résidence bourgeoise, a été aménagé le square Vaillant-Couturier, dont les arbres majestueux constituent l'atout majeur.

L'ancienne bâtisse n'est presque pas visible, cachée dans la végétation dense de ce qui reste de son jardin, comme pour se protéger du regard des imposants immeubles construits au nord.

La rue Bernaix, qui longe le square Vaillant-Couturier sur toute sa longueur et relie la rue Léon Blum au boulevard Réguillon, est longée sur tout le front ouest par des grands ensembles de 10 étages.

C'est à ce carrefour que s'opère la rupture d'alignement des façades sur la rue Léon Blum.

Côté sud, de nombreuses opérations immobilières en cours d'achèvement ont permis de reculer le front bâti d'environ 8 mètres, élargissant ainsi la rue à 20 mètres.

8.4.2.11 Séquence 11 : « Faubourg de l'espérance »

Cette séquence s'étend de la rue Baratin à la rue Fay's.

On rentre ici dans un quartier périurbain en mutation, actuellement constitué d'un mélange hétérogène d'habitat pavillonnaire.

Le Y renversé formé par les rues Baratin, Decorps et Cyprien est une particularité visible seulement en plan, mais elle est soulignée par le haut pignon d'un immeuble résidentiel au sud, qui fait face au double alignement de platanes de la rue Baratin.

C'est ici qu'on aperçoit la façade colorée du Pôle Pixel, surmonté par la silhouette de la Minoterie des Grands Moulins de Strasbourg.

Le tissu urbain est lâche et déstructuré, des bâtiments industriels alternent avec des immeubles de bureaux et des maisons, témoins d'une urbanisation résidentielle du début du XX^e siècle.

L'impasse Brive est un joli vestige de ce passé pavillonnaire, dont l'entrée située du côté nord de la rue Léon Blum est marqué par deux villas symétriques, très pittoresques : les villas Claire et Marie Louise.

8.4.2.12 Séquence 12 : « En marche vers l'avenir »

Cette 12^e séquence s'étend de la rue Faÿs au boulevard Laurent Bonnevey.

Le tissu urbain est de plus en plus lâche et hétérogène, sans véritable alignement, avec l'alternance de bâtiments industriels, entrepôts, petits ensembles de bureaux et maisons individuelles. Il s'agit d'un secteur en mutation à moyen terme.

Une fracture est constituée par la tranchée des six voies de circulation et les bretelles de l'échangeur, qui s'étend sur une largeur d'environ 80 mètres.

Dans cet enchevêtrement d'infrastructures, le piéton n'a pas vraiment sa place : les trottoirs sont étroits et exposés aux nuisances de la circulation et les liaisons piétonnes sont souvent gérées par des passages souterrains.

C'est dans ce contexte que se trouve le pôle d'échanges Laurent Bonnevey, qui permet la correspondance entre la ligne A du métro et des nombreuses lignes de bus.



Figure 8-14 : Présentation des séquences paysagères 1 à 7 (Source : Diagnostic de la ligne C3- Volume B - Avril 2013)

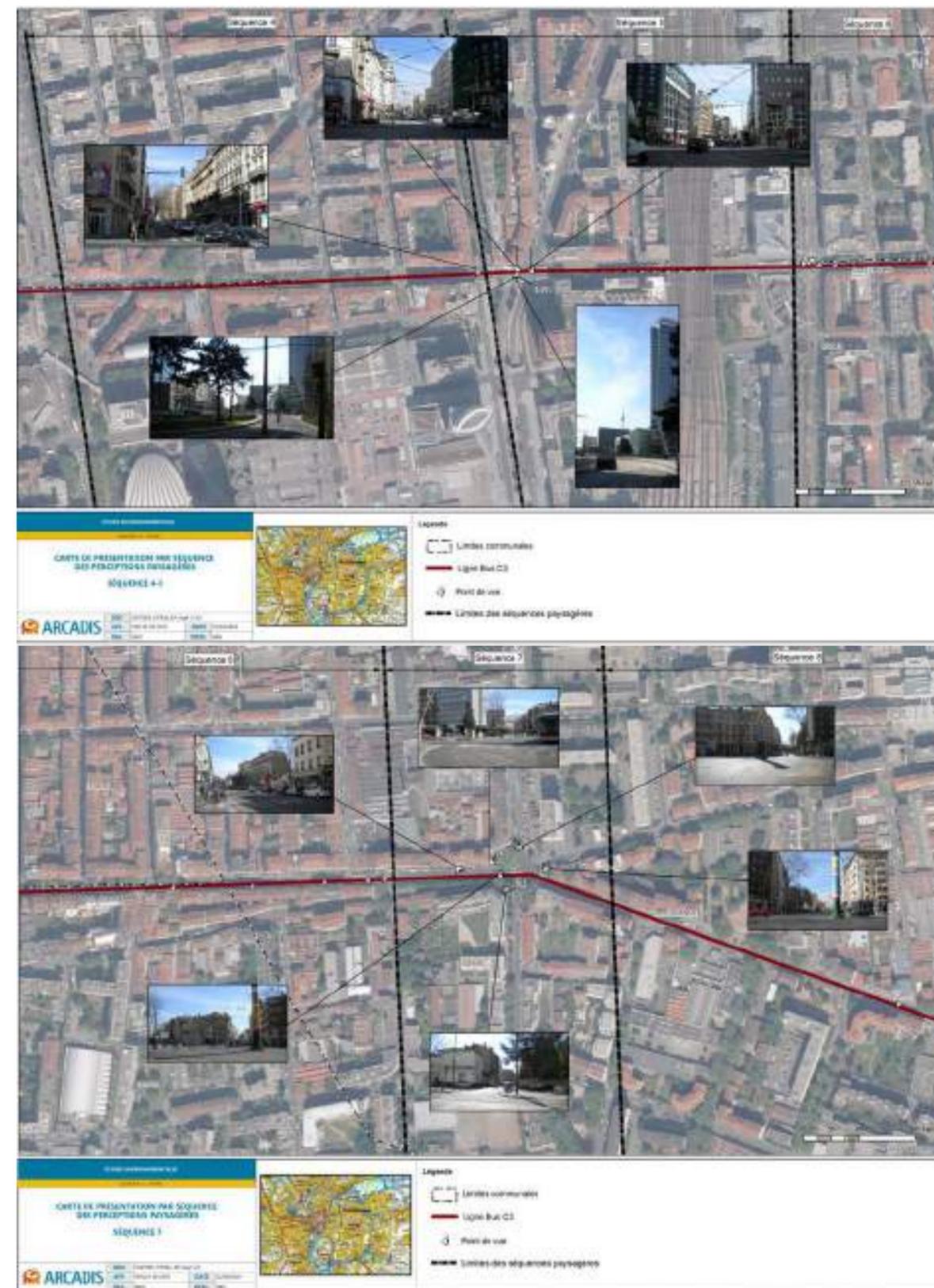
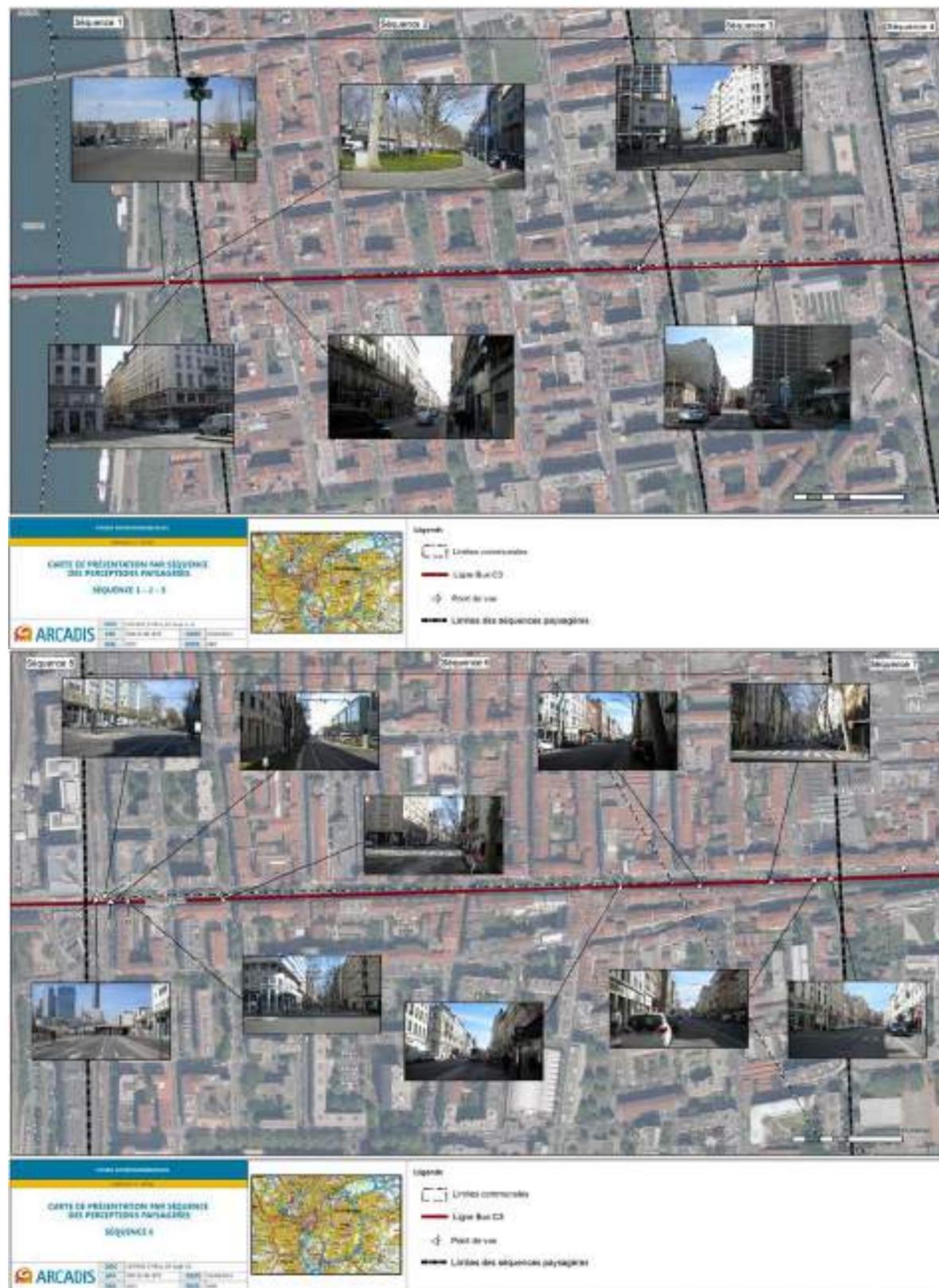


Figure 8-15 : Photographies au niveau des séquences paysagères 1 à 7 (Source : ARCADIS)

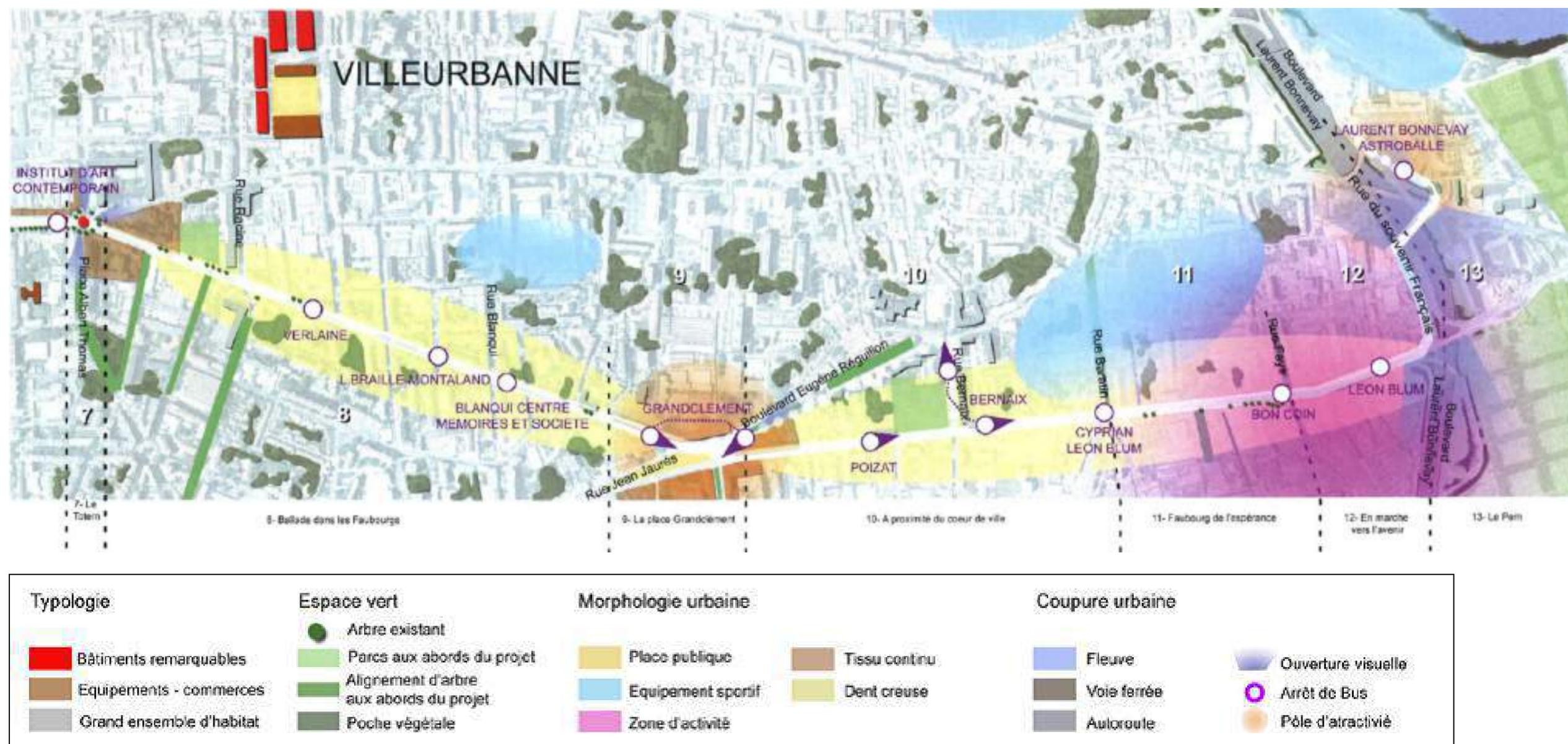


Figure 8-16 : Présentation des séquences paysagères 8 à 12 (Source : Diagnostic de la ligne C3 - Volume B - Avril 2013)

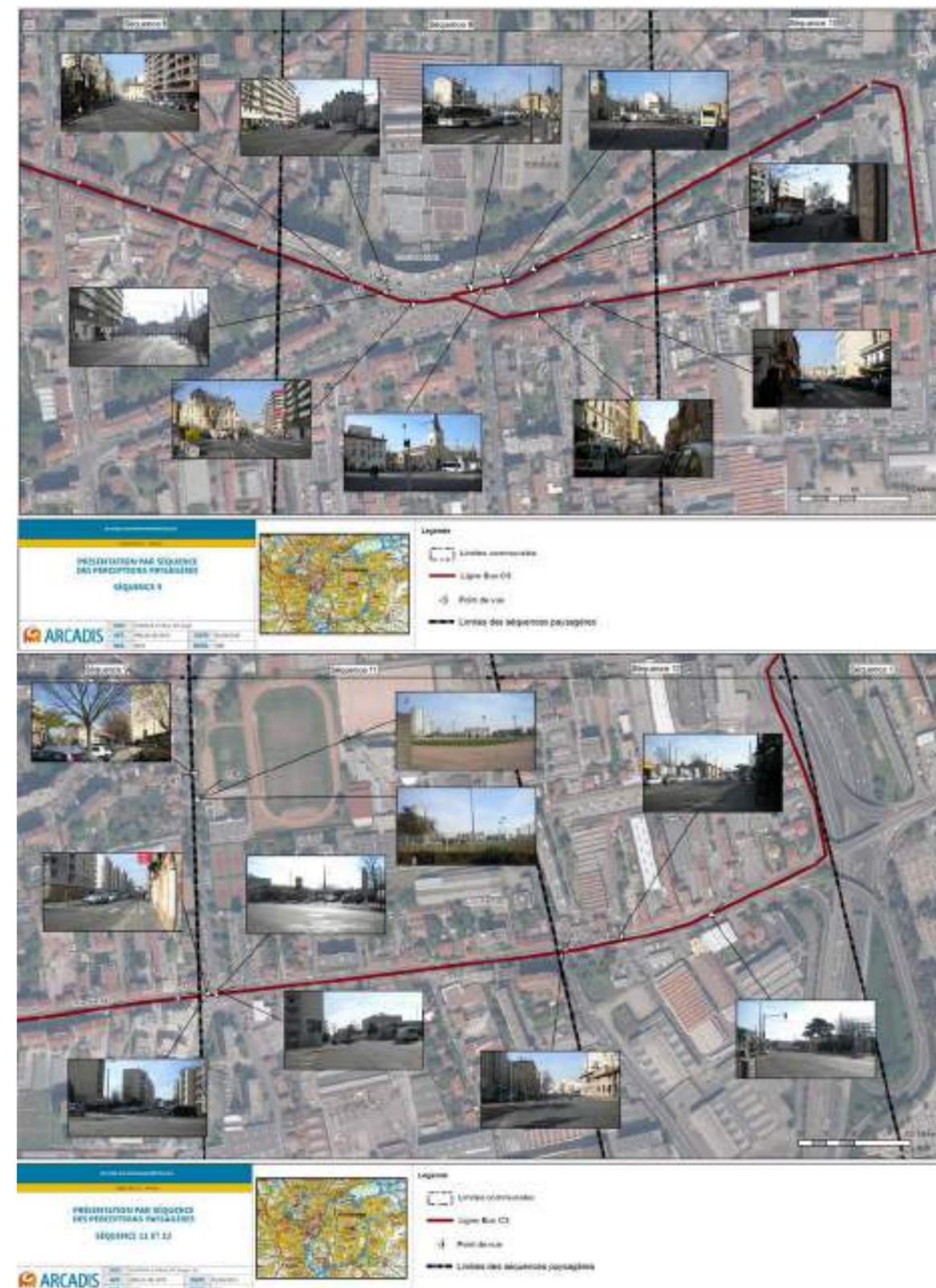
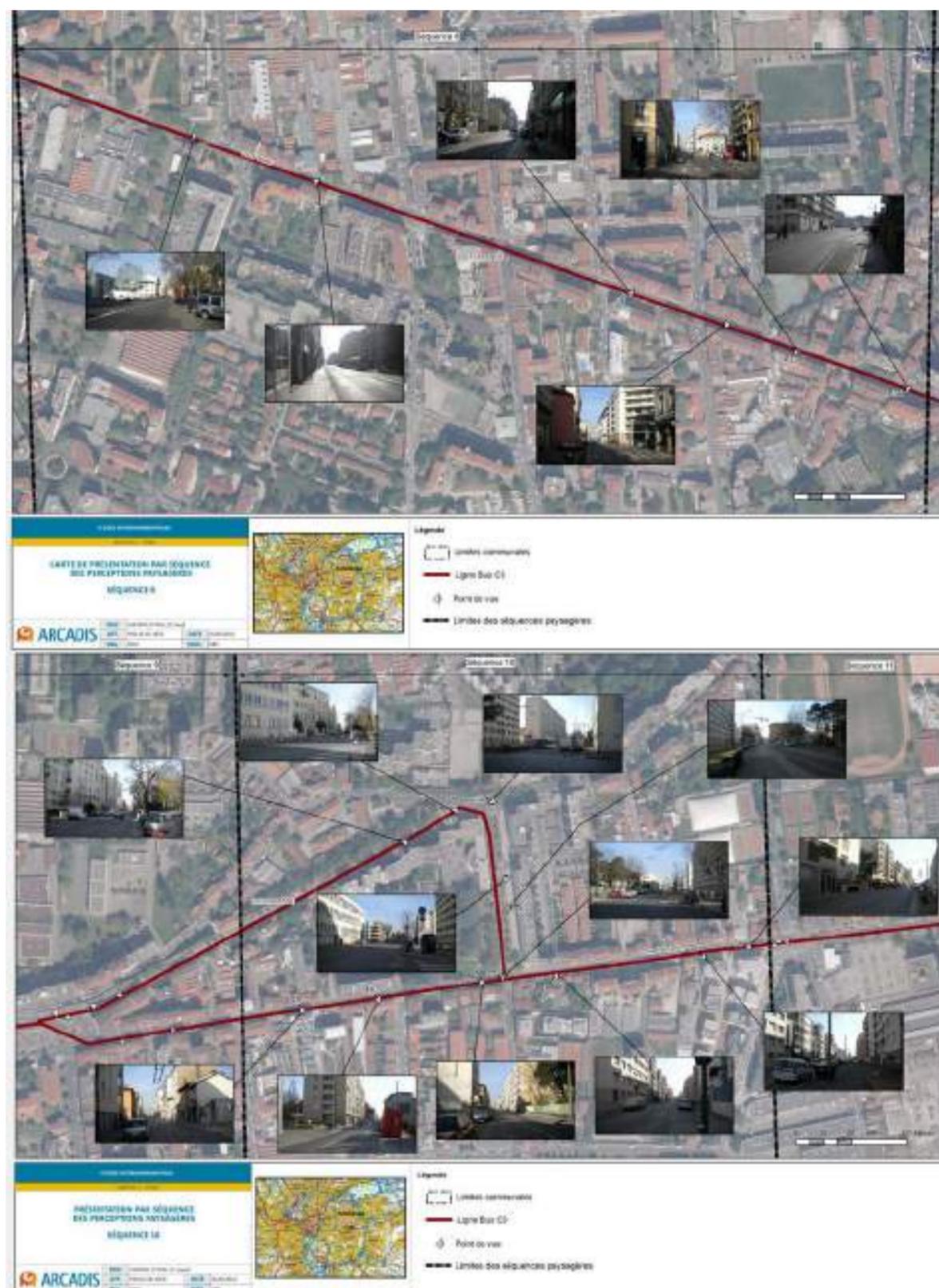


Figure 8-17 : Photographies des séquences paysagères 8 à 12 (Source : ARCADIS)

8.5 Patrimoine culturel et archéologique

*Source : Ligne C3 – Diagnostic – Volume D - Mai 2013
Site Internet Atlas des Patrimoines*

8.5.1 Patrimoine culturel et monuments historiques

Une grande portion des cours Lafayette et Tolstoï est concernée par des périmètres de protection de monuments historiques.

En outre, la partie ouest du cours Lafayette est concernée par la présence du site inscrit « Centre historique de Lyon », site urbain pittoresque.

Le cours Lafayette est également concerné par les périmètres autour de l'église Saint Pothin (place Edgar Quinet), de la préfecture du Rhône, de la bourse du travail, de la fontaine de la place maréchal Lyautey, du temple protestant (6 cours de la liberté et 3 quai Augagneur), du 23 quai Augagneur (café) et de l'ancienne gare des Brotteaux.

Les extrémités est du cours Lafayette et du cours Tolstoï sont respectivement dans le périmètre de la villa Lafont, et à proximité de l'aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP depuis le 18/11/2013) des Gratte-Ciel.

8.5.2 Patrimoine archéologique

Comme l'indique la Figure 18 présentée ci-dessous, les quais du Rhône sont soumis à la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) du Rhône, datant du 01 avril 2004.

D'après le site internet « www.archéologie.lyon », les sites archéologiques de Lyon et de sa périphérie sont identifiés essentiellement dans les 1^{er}, 2^e, 5^e, 7^e et 9^e arrondissements.

Aucun site n'est identifié sur la commune de Villeurbanne.

La carte qui suit localise les différentes composantes patrimoniales et archéologiques de l'aire d'étude.

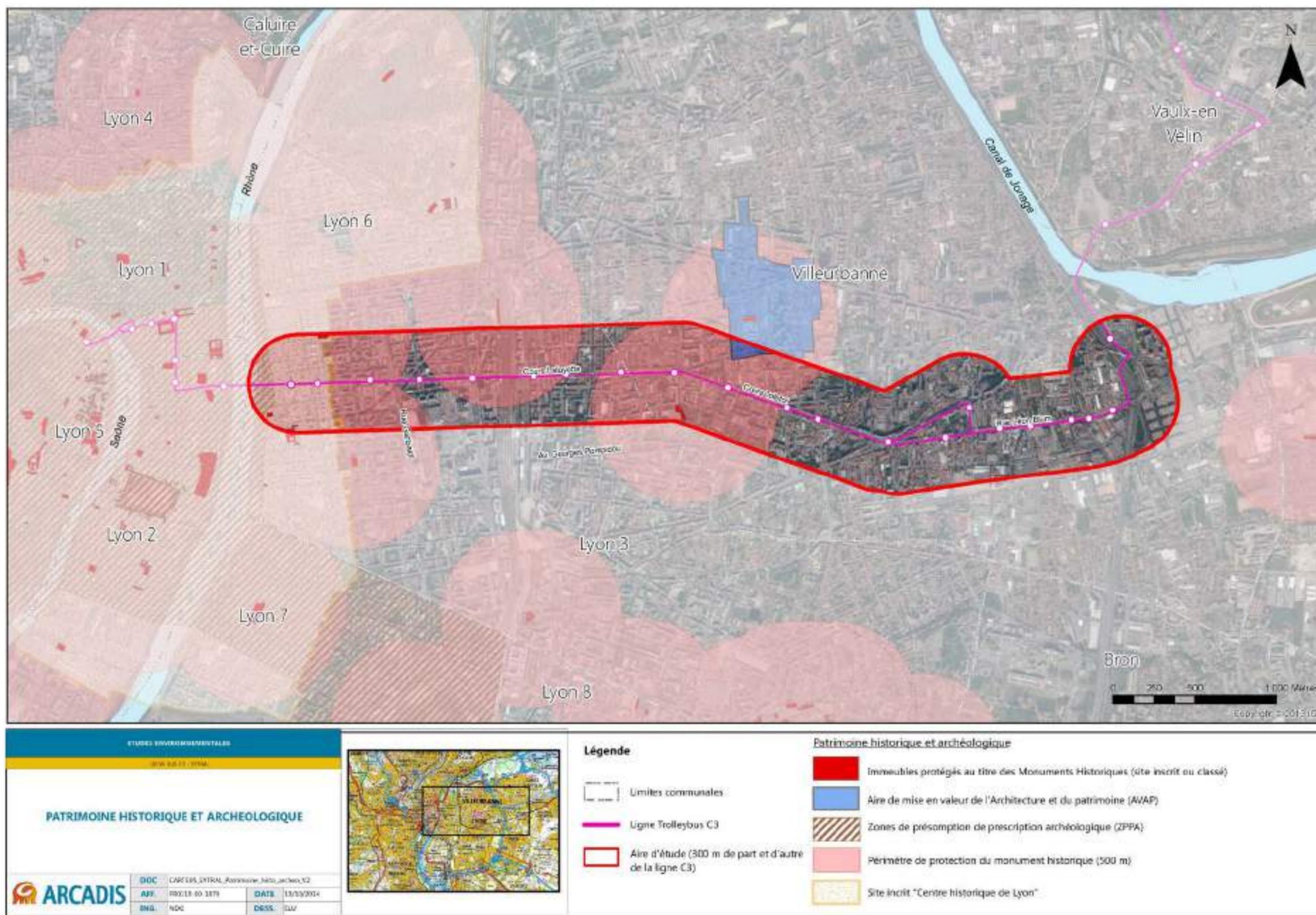


Figure 8-18 : Patrimoine historique et archéologique de l'aire d'étude

8.6 Milieu humain

8.6.1 Population et emploi

Les communes de Lyon et de Villeurbanne comptaient respectivement 479 803 habitants et 144 751 habitants lors du recensement de 2009. Ces populations ont évolué respectivement de 0,7% et 1,5% en moyenne depuis 1999. Les densités de population avoisinent les 10 023 habitants par km² sur la commune de Lyon et 9 969 habitants par km² sur la commune de Villeurbanne.

Les cartes ci-dessous présentent les densités de population et d'emplois (données INSEE). Les observations suivantes peuvent être faites :

- forte densité de population sur Lyon, Villeurbanne hormis à l'approche du périphérique, ainsi que dans le secteur centre de Vaulx-en-Velin ;
- forte densité d'emplois sur la commune de Lyon, puis densité plus faible sur les communes de Villeurbanne et Vaulx-en-Velin.

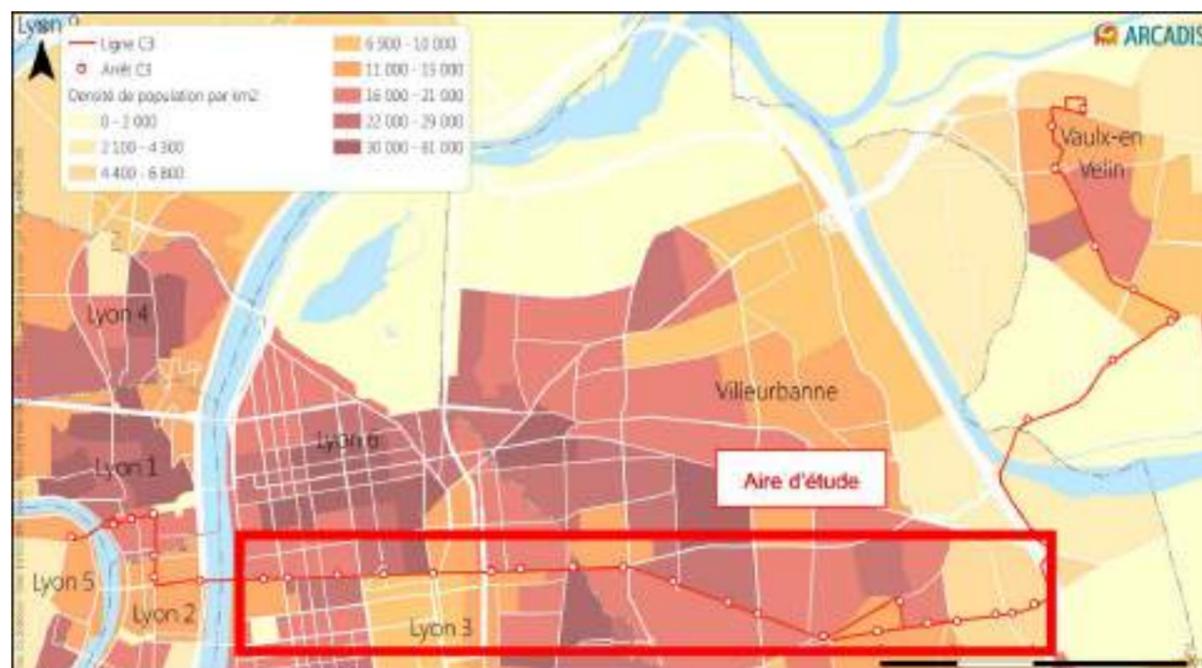


Figure 8-19 : Densité de population par km² en 2009

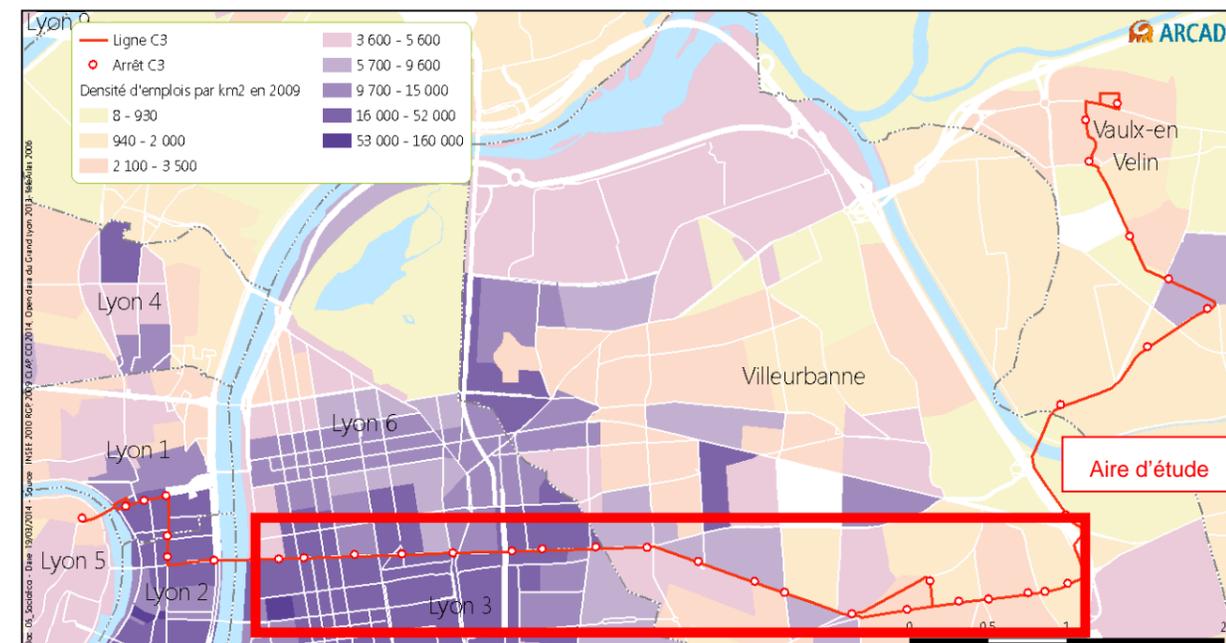


Figure 8-20 : Densité d'emplois par km² en 2009

8.6.2 Les équipements générateurs de déplacements

De nombreux équipements et pôles générateurs de déplacements se situent tout au long de la ligne C3. Ceux-ci sont cependant plus concentrés au sud du cours Lafayette et à proximité du Rhône. Des ZAC sont également présentes à proximité du boulevard périphérique.

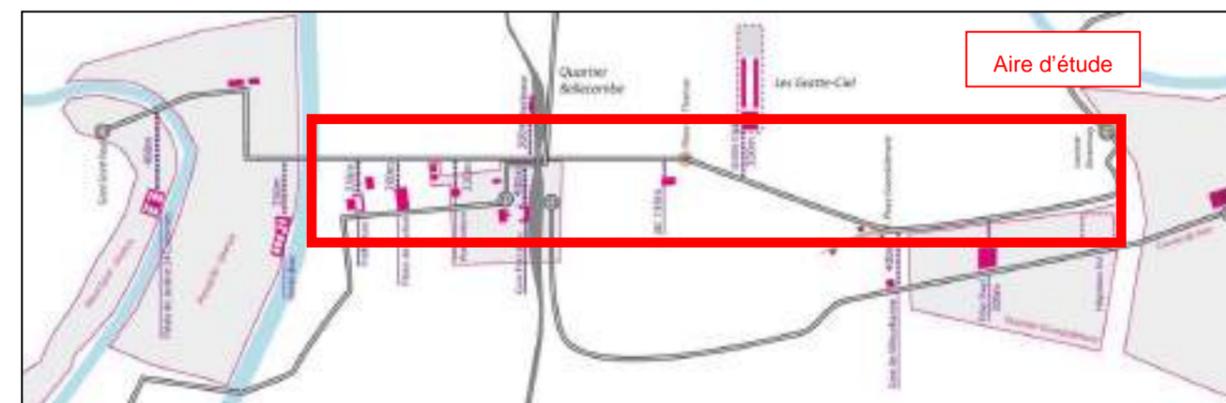


Figure 8-21 : Les principaux équipements

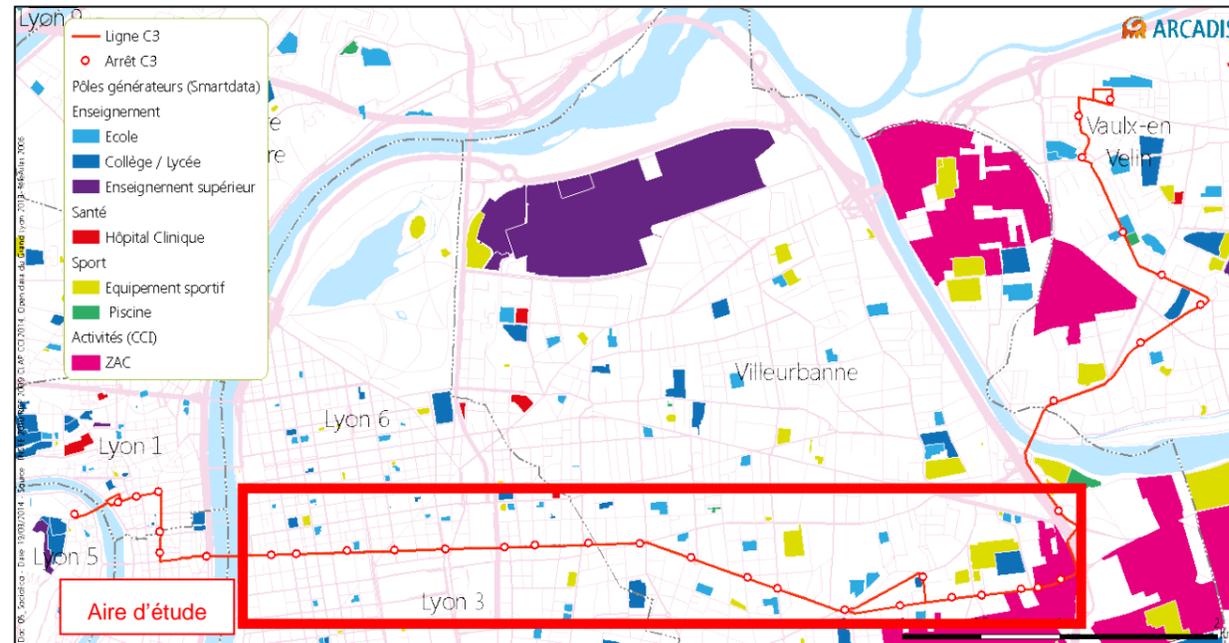


Figure 8-22 : Les pôles générateurs

Le long de la ligne du C3, une densité importante de commerces est également présente sur le cours Lafayette et au niveau de la place Grandclément, qui se dégrade progressivement sur les axes Tolstoï et Léon Blum



Figure 8-23 : Les commerces

8.6.3 Perspectives d'évolution urbaine

Les zones denses se situent principalement au cœur de ville, mais se développent également à la Part Dieu, aux Gratte-Ciel à Villeurbanne et dans le centre-ville de Vaulx-en-Velin. Des projets de reconversion et de densification urbaine se mettent en place dans les quartiers plus périphériques tels que Grandclément et Carré de Soie. Des grands équipements se développent plus loin : le Grand Stade, Eurexpo, et la plateforme aéroportuaire de Saint Exupéry.

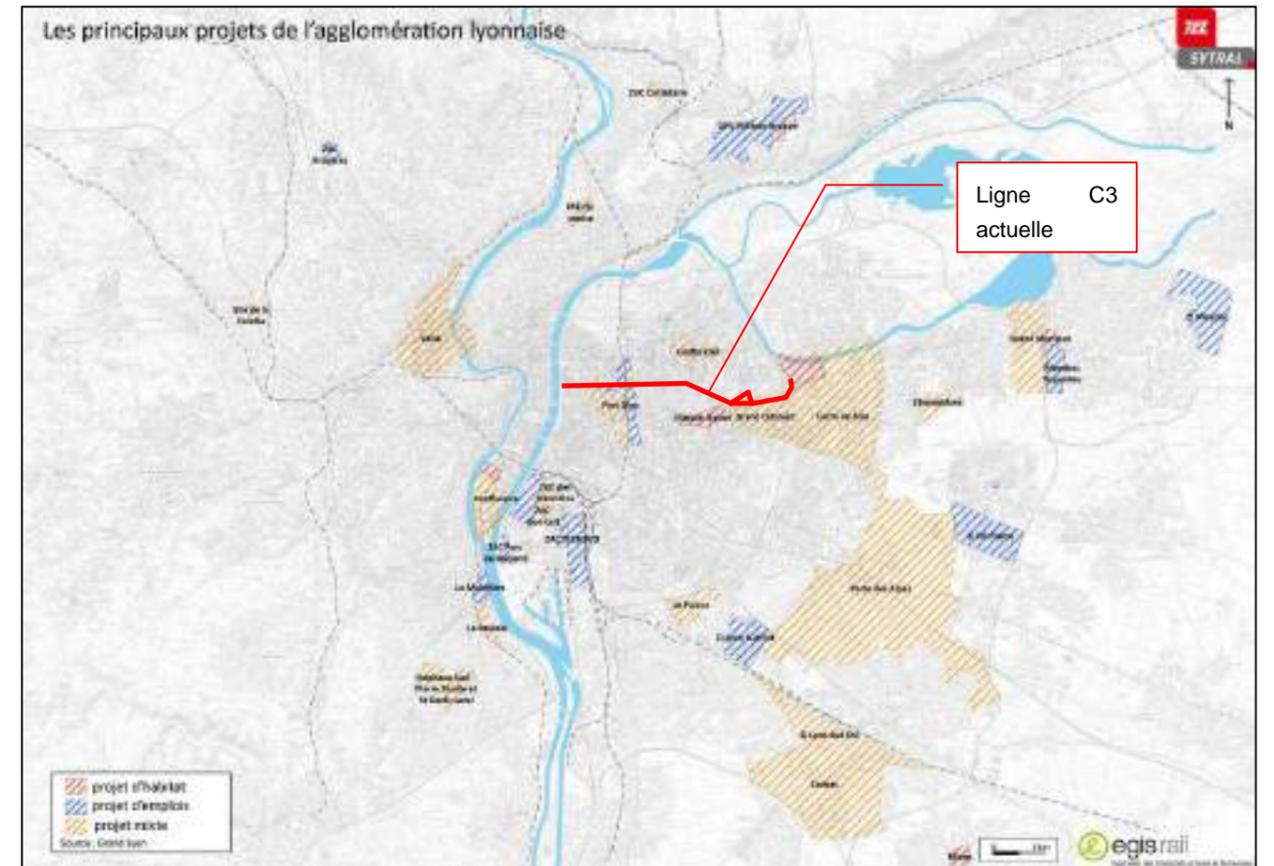


Figure 8-24 : Principaux projets d'agglomération lyonnaise par rapport à l'itinéraire du C3 (Source : SYTRAL)

A l'ouest de l'aire d'étude, le Vieux Lyon et la Presqu'île forment un point de départ et d'arrivée de flux d'utilisateurs importants. Puis, le quartier de la Part Dieu dont les 75 ha comptent un million de mètres carrés de SHON, verra sa surface doubler d'ici 20 ans.

A Villeurbanne, le quartier Grandclément va être densifié avec la construction de 40 000 m² de SHON sur 110 ha, ce qui attirera environ 12 500 nouveaux habitants d'ici 20 ans. La poursuite du développement du quartier Carré de Soie, sur les communes de Villeurbanne et Vaulx-en-Velin, aboutira à terme à un million de mètres carrés de SHON sur une surface de 500 ha, ce qui représente environ 31 500 nouveaux habitants.

Il faut également noter le projet Médipôle qui regroupera sur Villeurbanne, les cliniques mutualistes de l'agglomération lyonnaise et la clinique du Tonkin.

Pour finir, à l'est de l'aire d'étude à Vaulx-en-Velin, deux ZAC sont en cours : Mas du Taureau/Prés de l'Herpe et la ZAC centre-ville.



Figure 8-25 : Projets à proximité de la ligne

Les opportunités autour des stations sont illustrées dans le diagramme suivant. Les stations « Les Halles Paul Bocuse », « Garibaldi » et « Part Dieu Jules Favre » sont situées au cœur d'une forte concentration d'emplois, population et étudiants (>10 000). Neuf stations se situent dans des zones accueillant entre 5 000 et 10 000 emplois, population et étudiants. Avec le développement important du quartier Part Dieu, les opportunités autour de la station « Part Dieu Jules Favre » connaissent une croissance particulièrement élevée à l'horizon 2030.

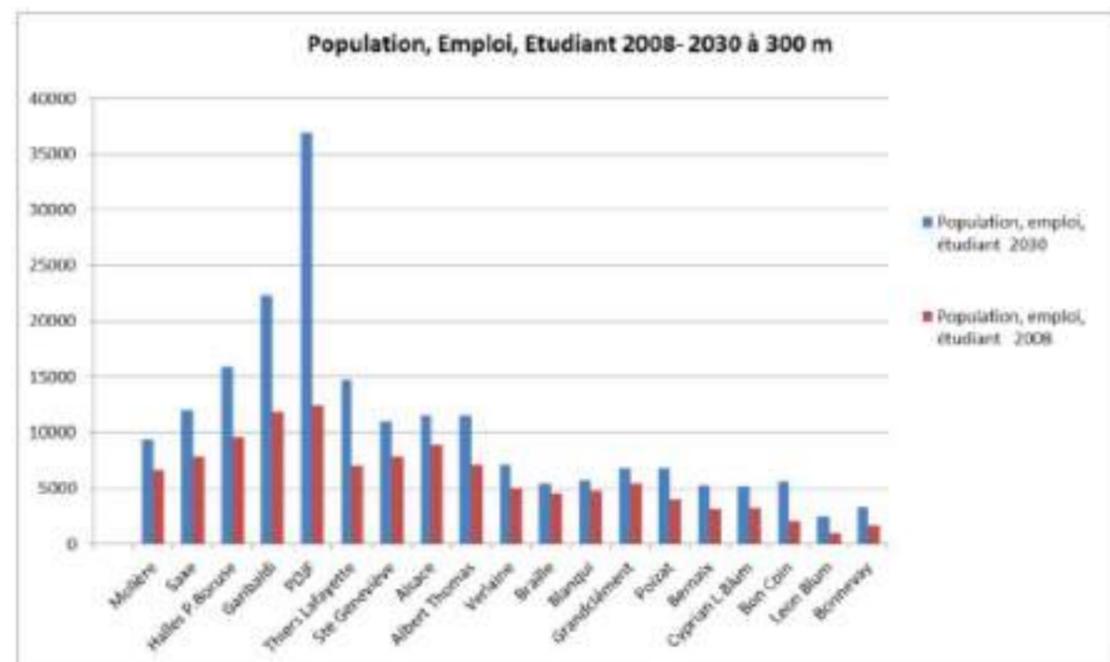


Figure 8-26 : Opportunités 2008 et 2030 à 300 m tenant compte de l'ensemble des évolutions du territoire, notamment Part Dieu et Grandclément/Blum

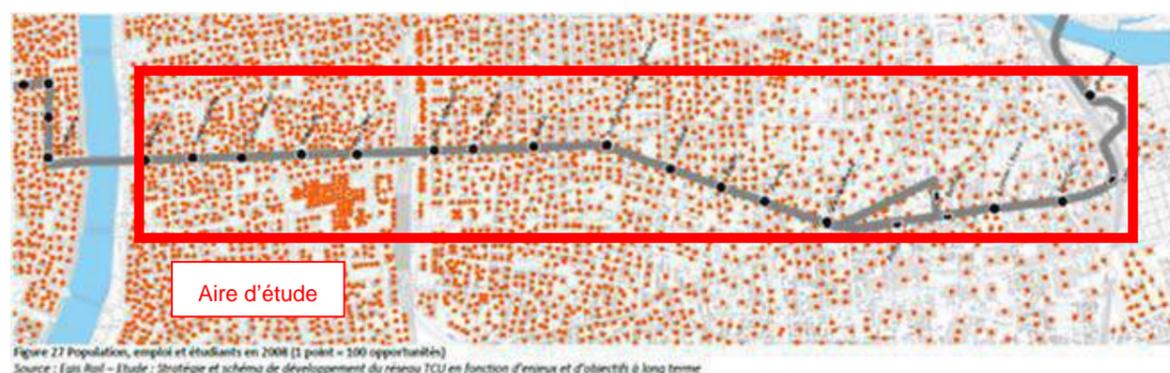


Figure 8-27 : Population, emplois et étudiants en 2008 (1 point = 100 opportunités)

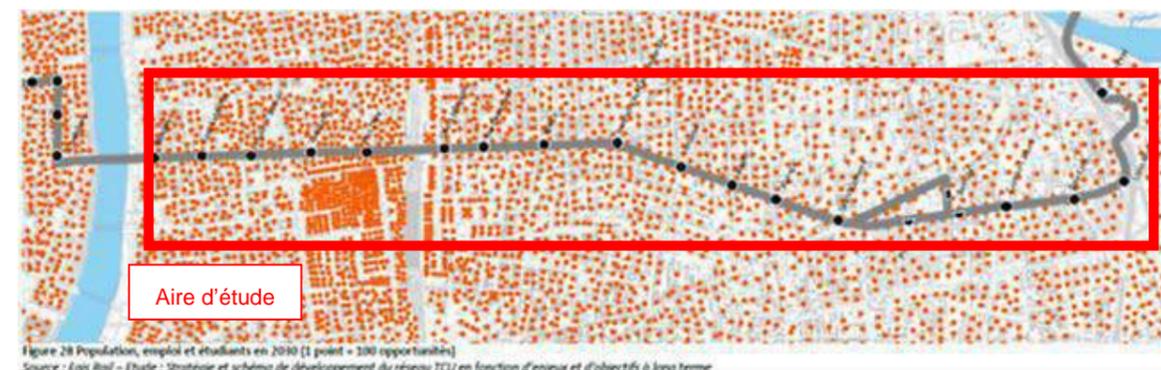


Figure 8-28 : Population, emplois et étudiants en 2030 (1 point = 100 opportunités)

8.6.4 Agriculture et sylviculture

L'aire d'étude est située en milieu urbain dense. Elle n'inclut en ce sens aucune parcelle d'exploitation agricole ou sylvicole.

8.6.5 Foncier

Située en milieu fortement urbanisé, la zone d'étude est principalement occupée par des immeubles d'habitation, des commerces et des voies de circulation.

La majorité du foncier le long de la ligne C3 appartient au domaine public.

8.6.6 Principaux réseaux

L'aire d'étude, située en milieu urbain dense, est concernée par la présence de nombreux réseaux.

8.6.6.1 Réseaux humides

L'aire d'étude inclut :

- Réseau d'assainissement,
- Réseau d'eau potable,
- Réseau de chauffage,
- Réseau eau glacée.

Assainissement et réseaux AEP (de distribution d'eau potable).

L'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales sur le territoire de la Métropole de Lyon est assuré par des réseaux de collecte communautaires gérés par la Direction de l'Eau de la Métropole de Lyon.

Au sein de l'aire d'étude, le réseau d'assainissement est de type communautaire et est composé de collecteurs principaux.

Concernant le réseau de distribution d'eau potable, diverses canalisations se succèdent au sein de l'aire d'étude :

- canalisation ø 150 à 200 mm présente depuis le quai Augagneur jusqu'au carrefour avec Jules Favre ;
- canalisation ø 250 mm présente depuis le passage des peupliers jusqu'à la place Grandclément ;
- canalisation ø 108 mm présente rue Léon Blum ;
- canalisation ø 300 mm présente entre la rue Bernaix et Baratin ;
- canalisation ø 108 mm ou 150 mm présente entre la rue Baratin et la rue du souvenir Français.

Réseaux de chauds et froids urbains

Les réseaux de chauds et froids urbains sont présents :

- sous le cours Lafayette : depuis le carrefour avec le boulevard des Brotteaux jusqu'à la rue Geneviève

- les réseaux de chauffage urbain (eau surchauffée) sont canalisés sous caniveau (caniveau 125x110cm²),
- les réseaux de froids urbains sont en pleine terre Tubes ø600 ;
- en traversée des carrefours suivants :
 - rue tête d'or,
 - rue Masséna,
 - rue Lalande,
 - rue Flandin,
 - rue Bellecombe,
 - et rue Baraban.

La densité forte des réseaux dans ce périmètre s'explique par la présence de la centrale Proditth sur le cours Lafayette à l'ouest des voies ferrées.

De nombreux ouvrages abandonnés sont également présents suite aux différentes opérations de tramway.

Au droit de la centrale Proditth, les réseaux transitent vers la rue Lalande via une galerie technique de très grandes dimensions.

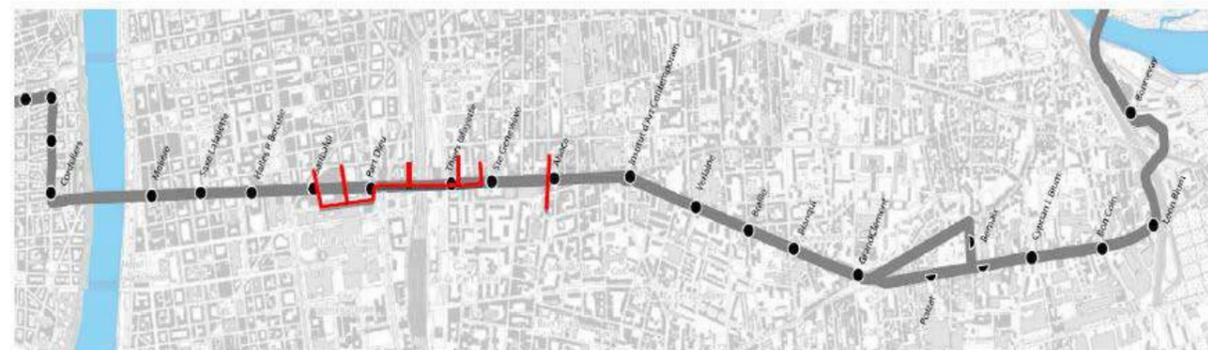


Figure 8-29 : Localisation schématique des réseaux chauds et froids urbains existants (Source : Ligne C3 – Diagnostic – Volume D – Mai 2013)

8.6.6.2 Réseaux secs

Les réseaux secs suivant sont présents :

- réseau de transport d'électricité,
- réseau d'alimentation électrique basse tension,
- réseau d'alimentation électrique haute tension,
- réseau télécommandé réseau électrique,
- réseau de gaz,
- réseau France Telecom,
- réseau opérateur télécom,
- réseau signalisation,
- réseau éclairage,
- réseau Kéolis.

Concernant les réseaux de transport d'électricité, l'aire d'étude comprend notamment les réseaux suivants :

- réseau 63 KV Cusset Port du temple-HS (présent sous le cours Lafayette) ;
- réseau 225 KV Bonnetterre – Cusset 1 (présent sous le cours Tolstoï depuis la rue Montaland, sous le boulevard Réguillon, la rue Bernaix, et la rue Blum) ;
- réseau 63KV Bonnetterre - Cusset (présent sous le cours Tolstoï depuis la rue du 11 mars 1943, sous la place Grandclément et la rue Blum) ;

- réseau 225KV Cusset Saint Amour (présent sous la place Grandclément et la rue Blum) ;
- réseau 63 KV Achille Lignon (présent sous la rue du Souvenir Français) ;
- réseau TCM Cusset Vauban 23x4 (en périphérie sud du pôle Laurent Bonnevey).

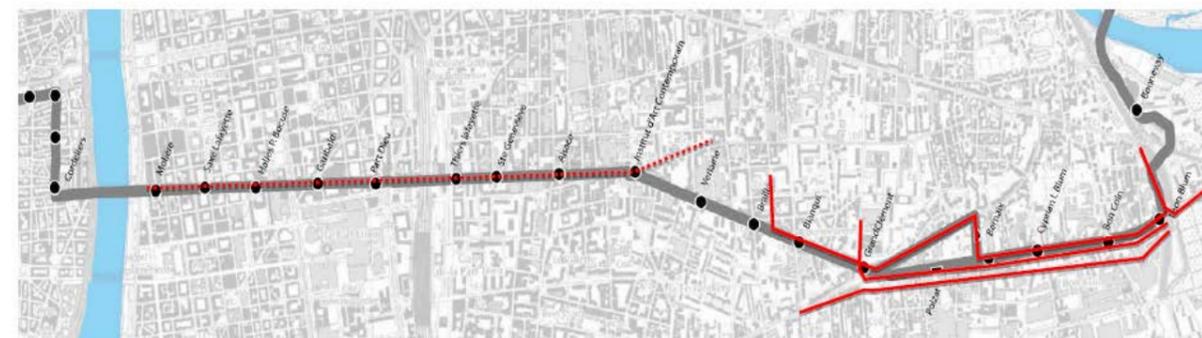


Figure 8-30 : Localisation schématique des réseaux de transport d'électricité (Source : Ligne C3 – Diagnostic – Volume D – Mai 2013)

Il y a donc une très forte densité des réseaux RTE, notamment sous la rue Léon Blum. Cela s'explique par la présence proche du poste de Cusset de l'autre côté du périphérique. Pour RTE, ces réseaux sont considérés comme étant pérennes, il n'y a pas de renouvellement prévu.

8.6.7 Ambiance lumineuse

D'un point de vue général, la ville de Lyon s'inscrit dans un Plan lumière. En effet, depuis deux décennies, elle propose une mise en valeur de ses lieux et ses quartiers au moyen de la lumière, toujours en recherchant de nouvelles solutions pour la base consommation d'électricité. L'objectif à l'horizon 2014 est de revenir à la consommation de 1989 malgré l'augmentation du nombre de lampes.

Le Plan Lumière a été initié en 1989. Ce dernier a été envisagé dans le cadre de la mise en valeur des sites les plus prestigieux.

Le Plan lumière est avant tout une réflexion sur l'évolution de l'éclairage fonctionnel urbain. Ce plan a pour objectif d'intégrer les nouvelles possibilités techniques, mieux utiliser la lumière dans un souci de développement urbain ou social, prévenir les risques de « cacophonie lumineuse » et de réduire les consommations énergétiques des lampes et les pollutions nocturnes. Les évolutions techniques actuelles permettent à la Métropole de Lyon d'envisager désormais des techniques peu consommatrices en énergie telle que les LEDs.

L'aire d'étude, s'inscrivant dans un environnement urbain, bénéficie d'une ambiance lumineuse préexistante significative du fait de l'abondance d'éclairages urbains des espaces et voiries publics.

8.7 Infrastructures de transport, déplacements, modes doux et stationnement

8.7.1 Les transports en commun (TC)

Source : EGIS - Ligne C3 – Diagnostic – Volume C – Avril 2013

8.7.1.1 Réseau de l'agglomération lyonnaise

Le réseau de transport en commun de l'agglomération lyonnaise est constitué de :

- 4 lignes de métro ;
- 5 lignes de tramway ;
- 2 lignes de funiculaires ;
- et de plus d'une centaine de lignes de bus et de trolleybus.

8.7.1.2 Réseau inclus au sein de l'aire d'étude

L'aire d'étude comprend notamment les lignes de transport en commun suivantes :

- les lignes de tramway T1, T3 et T4 ;
- les lignes de métro A et B ;
- les lignes de bus C1, C2, C3, C4, C6, C8, C9, C11, C15, C17, C13, C14, C16, C26, 27, 37, 38, 67, 69, 70 et 198.

En pratique, d'après les données 2009 (avant la réorganisation Atoubus), 39% des voyages sur C3 se font en correspondance avec une autre ligne du réseau. Les lignes les plus fortement empruntées en correspondances sont dans une très large mesure le métro A (41% des correspondances), puis le tramway T1 (8%), les lignes de métro B et C (6 et 4%), et les lignes de bus 18, 28, 38, 81 et 7 (toutes à 3%).

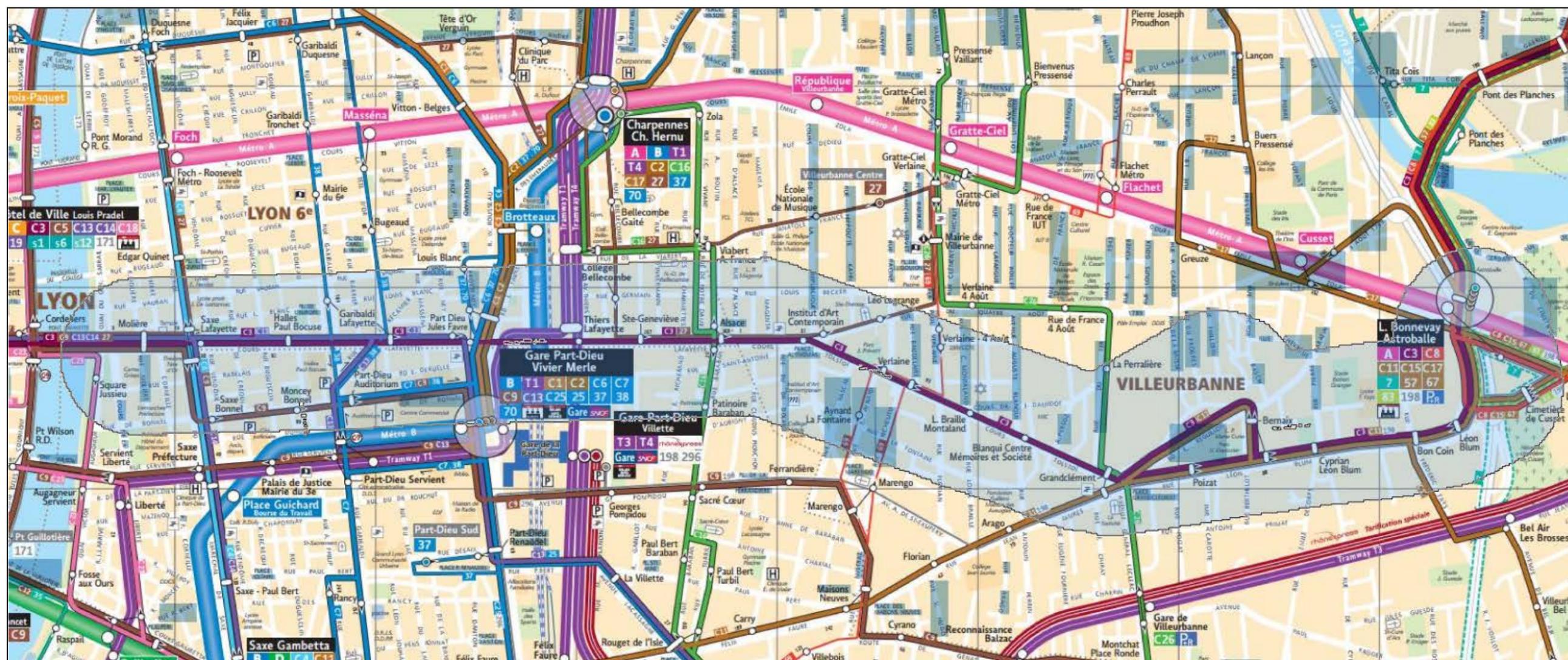


Figure 8-31 : Maillage des transports en commun de l'aire d'étude (Source : www.tcl.fr)

8.7.1.3 Diagnostic de la ligne de trolleybus C3

La ligne C3, ligne forte du réseau de l'agglomération, parcourt l'agglomération d'ouest en est, de la gare Saint-Paul au quartier de la Grappinière à Vaulx-en-Velin en passant par la place des Terreaux, la gare de la Part Dieu, et le pôle d'échanges de Laurent Bonnevey.

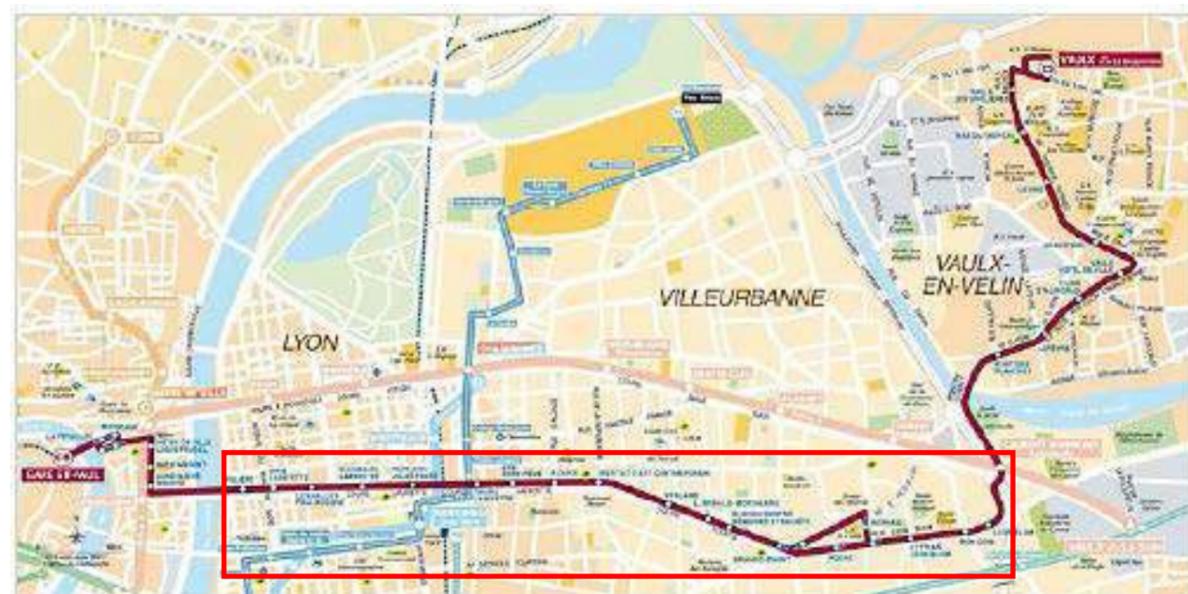


Figure 8-32 : Schéma de la ligne C3

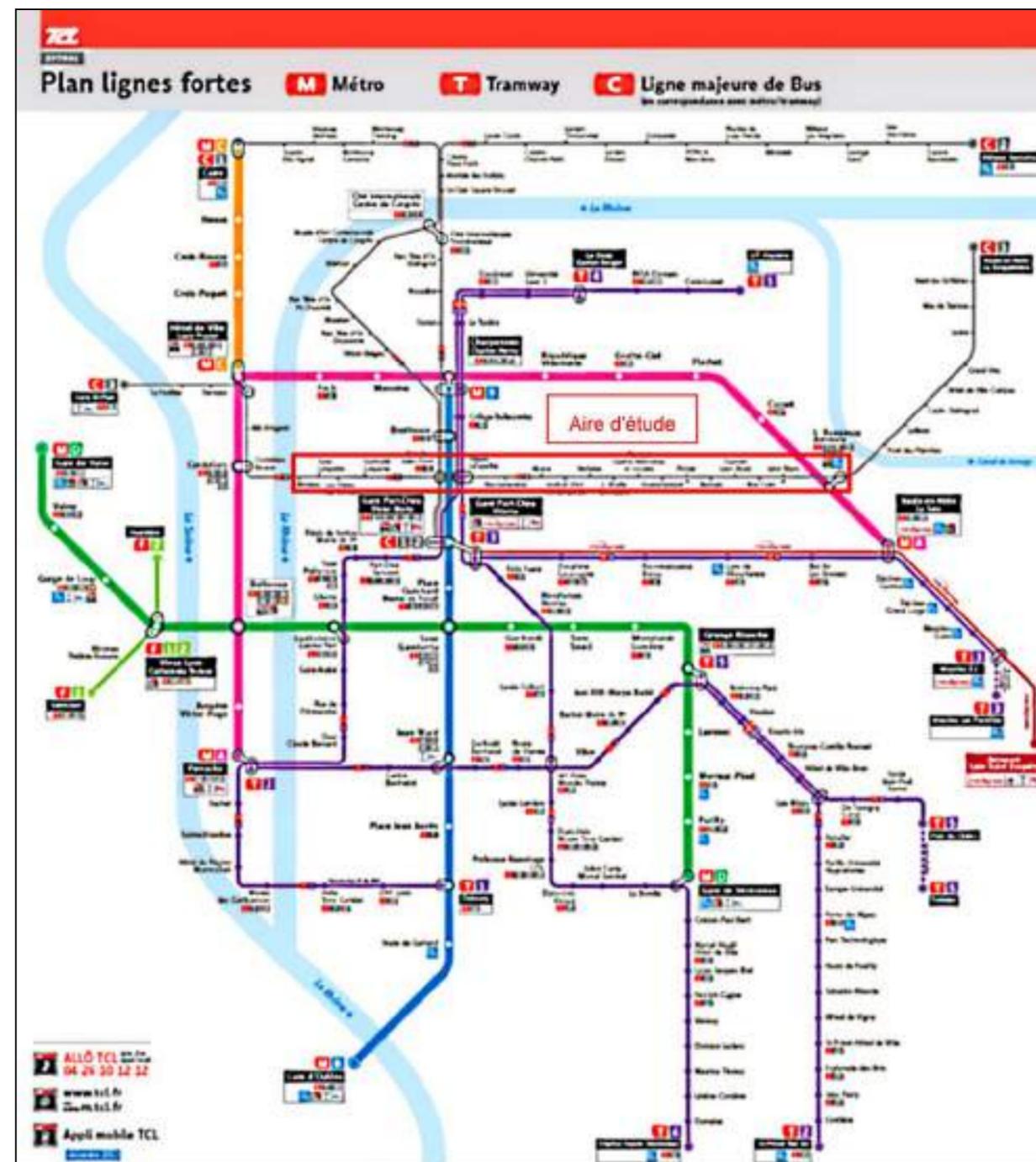


Figure 8-33 : Plan lignes fortes TCL (Source : www.tcl.fr)

La ligne C3 fonctionne du lundi au dimanche jusqu'à 00h30 avec environ un bus toutes les 6 min de 7h00 à 20h00 en semaine.

	MATIN		APRÈS-MIDI		SOIR
	7h	9h	13h	16h	19H
Semaine	6 mn	6 mn	6 mn	7mn	8 à 15 mn
Samedi	8 à 10 mn	8 à 10 mn	7 mn	10mn	10 à 15 mn
Dimanche et Fêtes	10 mn	10 mn	10 mn	15mn	10 à 15 mn

Ci-dessous le tableau des premiers départs de la ligne :

PREMIER DÉPART	de Gare Saint-Paul		De Vaulx-en-Velin-La Grappinière	
			5h30 (6h30 le dimanche)	4h46 (5h40 le dimanche)

Ci-dessous le tableau des derniers départs de la ligne :

DERNIER DÉPART	de Gare Saint-Paul		De Vaulx-en-Velin-La Grappinière	
			00h30	00h15

Figure 8-34 : Horaires de la ligne C3

La ligne C3 a bénéficié d'aménagements permettant d'améliorer son offre de service tels que la mise en place d'un dispositif de priorités aux carrefours, l'aménagement de certains points d'arrêt, la traversée du pont Lafayette en site propre, et un couloir bus est/ouest sur une partie du cours Lafayette. Cependant, elle n'a pas bénéficié de l'ensemble des aménagements prévus à l'origine du projet (plan de mandat 2002-2008 du SYTRAL) et n'a donc pas atteint les objectifs de régularité et de vitesse commerciale.

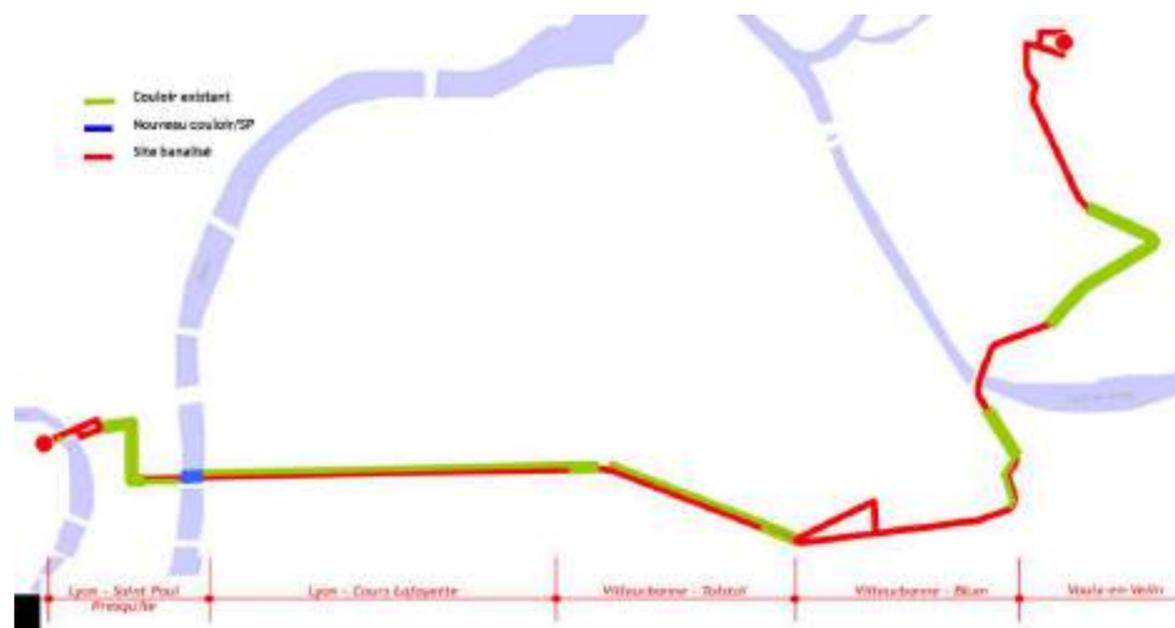


Figure 8-35 : Aménagements de la ligne C3 réalisés en 2006 et 2007

La ligne C3 offre de nombreuses correspondances avec notamment :

- le métro A à Hôtel de Ville Louis Pradel, Cordeliers et Laurent Bonnevey ;
- le métro B, trams T1, T3 et T4, bus C1, C2, Rhône express et la gare TGV à la Part Dieu ;
- le métro C à Hôtel de Ville Louis Pradel.

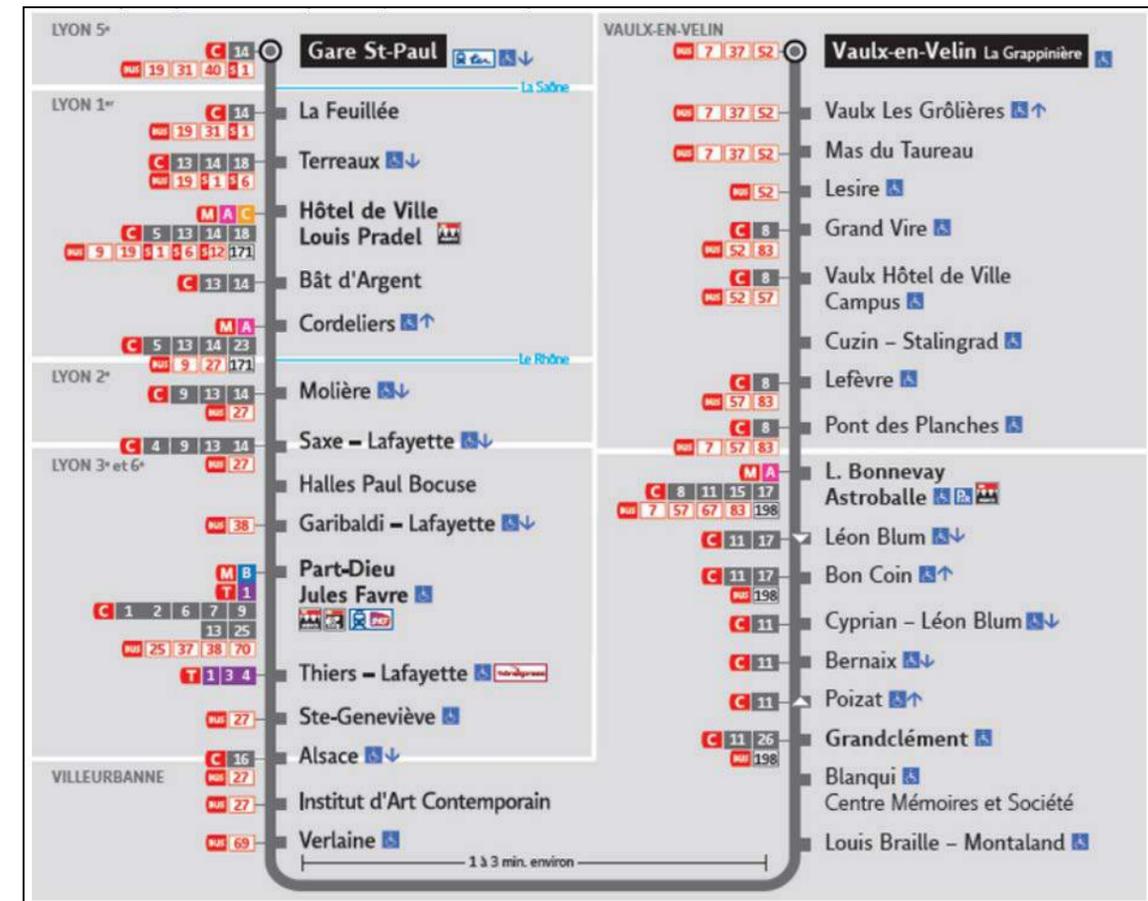


Figure 8-36 : Points d'arrêts et correspondances de la ligne C3

Les principaux pôles de correspondance de la ligne se situent aux stations Molière, Saxe-Lafayette, Part Dieu Jules Favre et Laurent Bonnevey.

Retour satisfaction clientèle : un manque de ponctualité de la ligne C3

La ligne C3 apparaît en 2012 parmi les lignes « C » les moins bien classées en termes de satisfaction clientèle avec un pourcentage de satisfaction globale de 76% :

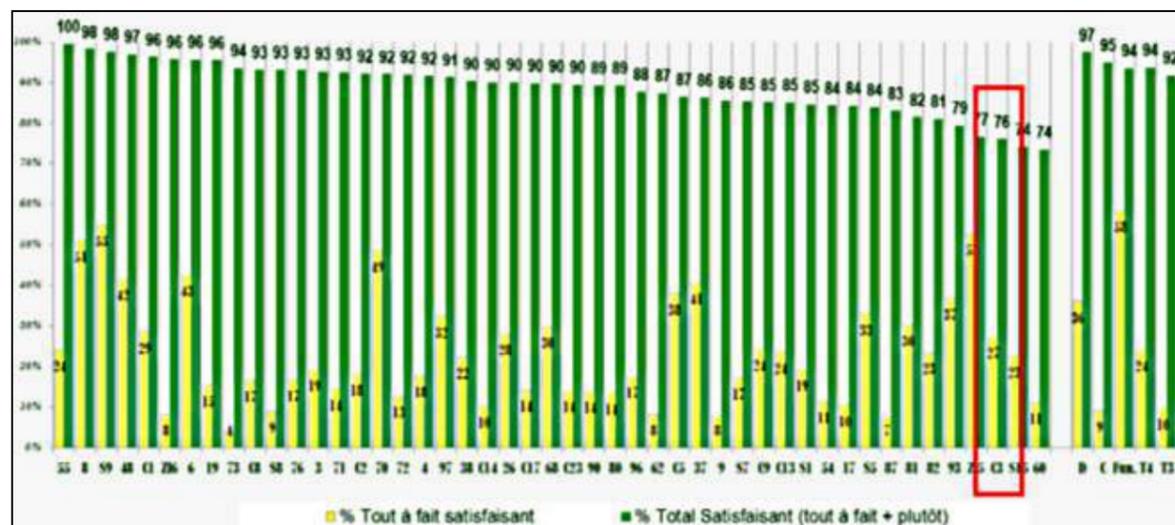


Figure 8-37 : Satisfaction globale par ligne du réseau TCL, Juin 2012 (Source : Keolis Lyon)

Le niveau de satisfaction est supérieur à 85% en ce qui concerne les points d'arrêt (aménagement et équipements), le fonctionnement des équipements à bord, l'information voyageurs statique, la propreté et l'état des véhicules, l'amabilité et la disponibilité des conducteurs.

A l'inverse, l'enquête indique un degré de satisfaction très faible à l'égard de la ponctualité des bus.

Des irrégularités très marquées de la ligne C3

Indicateur de ponctualité/régularité

La comparaison de l'indicateur de régularité avec les autres lignes « C » du réseau TCL faite en janvier 2013 montre que la ligne C3 est la ligne qui a les résultats les plus faibles :

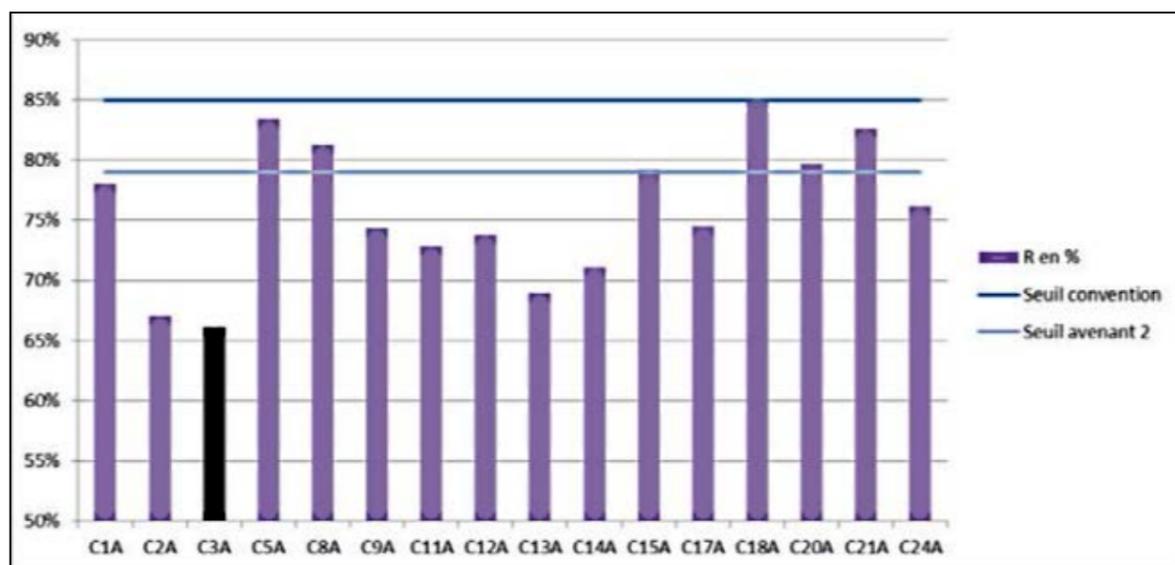


Figure 8-38 : Indicateur de régularité des lignes de bus TCL, janvier 2013

Temps d'attente aux feux

L'observation de la disparité des temps d'attente aux feux, par interstation à l'heure de pointe du soir, montre que la priorité aux feux est satisfaisante sur le cours Lafayette : les temps d'arrêts aux feux sont courts et homogènes dans le temps.

En revanche, la priorité aux feux est très perturbée entre les stations Part Dieu Jules Favre et Thiers Lafayette en raison des deux carrefours où le tramway est prioritaire sur le bus. L'amplitude des temps d'arrêt est très marquée, et peut générer des irrégularités très importantes entre les véhicules. Dans cette zone, certains bus peuvent observer des temps d'arrêts extrêmement longs (effet cumulé des feux Brotteaux, Jules Favre et Thiers), jusqu'à 300 secondes.

L'irrégularité des temps d'attente aux feux est également marquée, dans une moindre mesure, sur toute la section villeurbanaise jusqu'à l'approche de la station Laurent Bonnevey.

Le graphique ci-dessous montre la moyenne des temps d'arrêt aux feux sur l'ensemble de la journée d'exploitation : ceux-ci sont presque deux fois plus élevés dans le sens ouest-est banalisé, que dans le sens est-ouest en site propre.

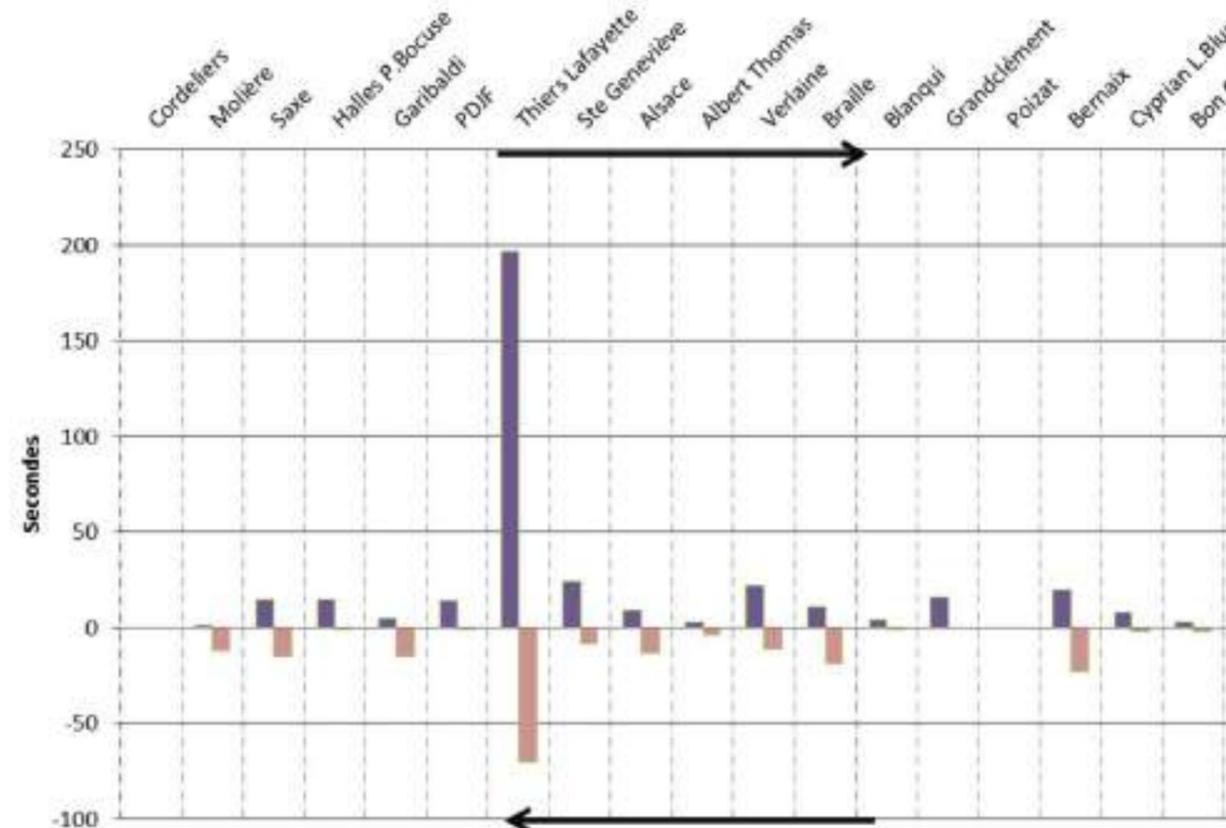


Figure 8-39 : Temps d'attente moyens aux feux sur une journée d'exploitation (Source : données Bus Labo, 2012)

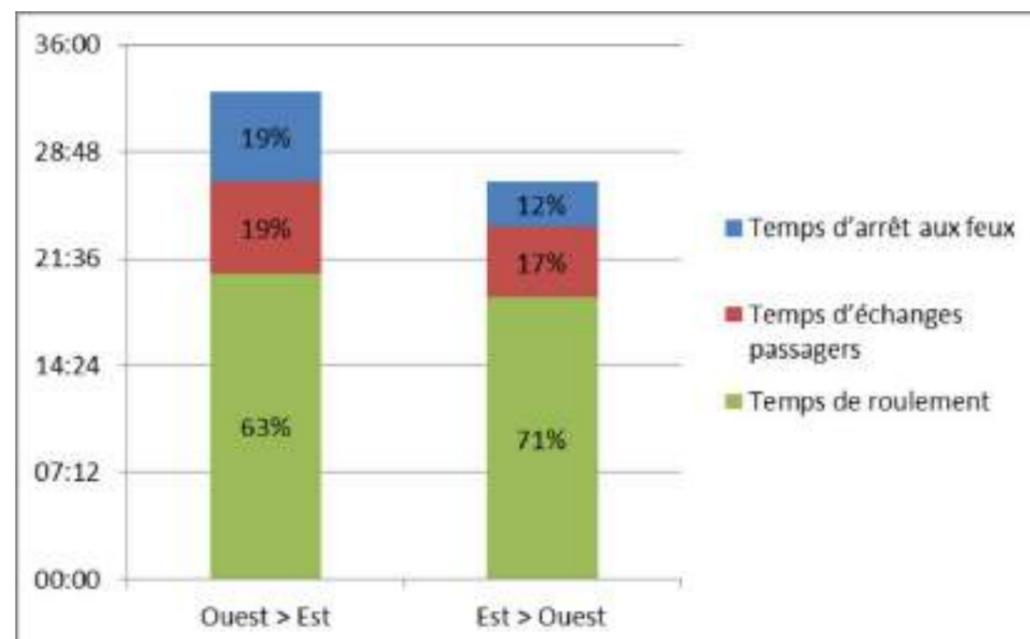
Des trains de bus fréquents

Une caractéristique de la ligne C3, perçue autant par les clients de la ligne que par les régulateurs, est la formation très fréquente de trains de bus. En effet, sur cette ligne qui rassemble une forte fréquence de service, une forte charge et une longueur importante, une succession de petites perturbations peut facilement aboutir à la formation de trains de bus.

Une vitesse commerciale faible

Temps de parcours

La décomposition par sens du temps de parcours de la ligne C3, entre les stations Molière et Bonnevey, montre que les temps d'arrêt aux feux et aux stations représentent environ un tiers du temps de parcours total de la ligne à l'heure de pointe du soir.



Jour de semaine 17h-18h	Sens Aller (Ouest > Est)	Sens Retour (Est > Ouest)
Temps d'arrêt aux feux	06:06	03:05
Temps d'échanges passagers	06:11	04:41
Temps de roulement	20:35	19:01
Temps de parcours total	32:52	26:47

Figure 8-40 : Décomposition du temps de parcours de C3 en HPS entre les stations Molière et Bonnevey (données Keolis septembre 2012)

Une nette différence est observée d'environ 6 minutes sur les temps de parcours entre les deux sens de circulation à l'heure de pointe du soir, qui provient essentiellement des conditions de circulation du C3 dans le sens ouest-est : les temps d'arrêt aux feux y sont deux fois plus importants.

Le graphique suivant montre que la différence de temps de parcours se creuse essentiellement aux heures de pointe du midi et du soir, ce qui confirme le lien de celui-ci avec les conditions de circulation.

Concernant le temps de parcours inter station, l'analyse des données BusLabo enregistrées sur la ligne C3 entre 17 et 18h, sur un jour fort de septembre 2012 montre une dispersion importante sur les temps de parcours de station à station dans le sens ouest-est, entre les stations Halles Paul Bocuse et Thiers Lafayette, puis entre les stations Grandclément et Bernaix, et enfin à l'accès à Laurent Bonnevey. Sur ces sections, le temps de parcours peut varier d'un facteur de 1 à 4 sur une même période horaire.

Dans le sens opposé, les amplitudes de variation sont beaucoup plus réduites.

Les irrégularités sont également constatées au niveau des inter-stations. Ces dernières sont intimement liées :

- aux disparités de temps d'échanges passagers : celles-ci étant à la fois une cause et une conséquence de l'irrégularité de passage des bus,
- aux disparités sur les temps d'arrêt aux feux.

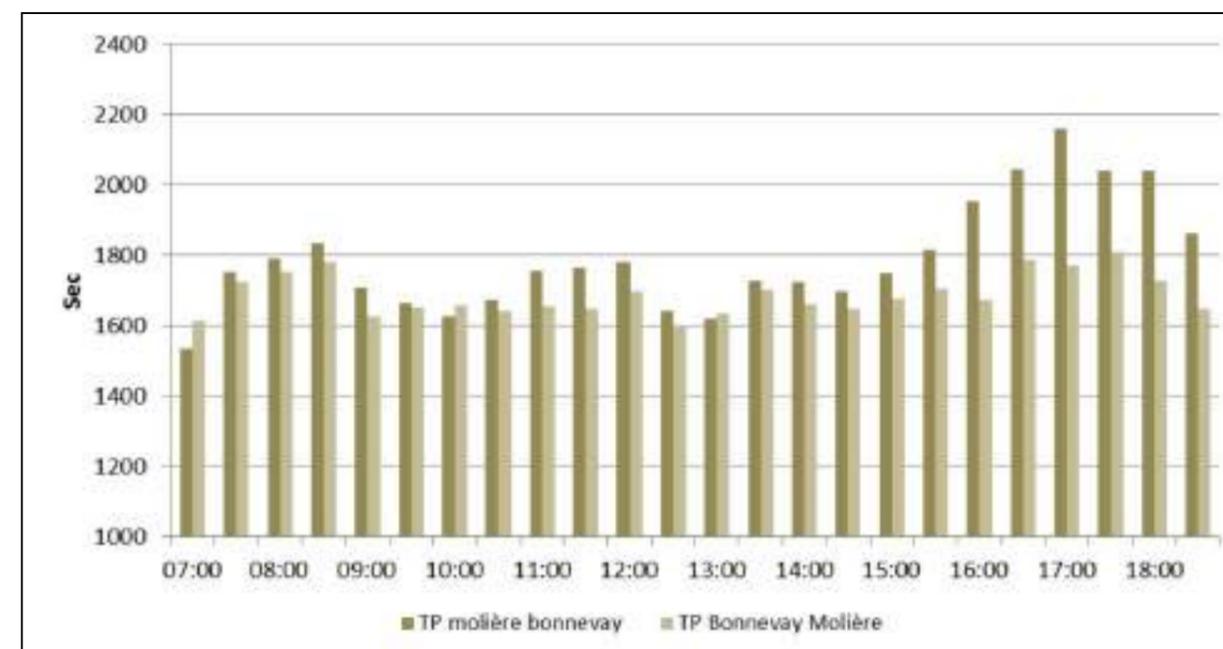


Figure 8-41 : Temps de parcours de la ligne C3 entre les stations Molière et Bonnevey (données PrioCom 2012)

Vitesse commerciale

Les vitesses commerciales mesurées sur un jour-type d'exploitation sont en moyenne de 13,5 km/h dans le sens ouest-est, et de 13,9 km/h dans le sens est-ouest.

Vitesse commerciale (km/h)	Sens Aller (Ouest > Est)	Sens Retour (Est > Ouest)
Minimale (17h-18h)	10.3	12.3
Maximale (7h-7h30)	14.5	14.0
Moyenne	12.5	13.2

Figure 8-42 : Vitesse commerciale de C3 sur une journée type d'exploitation

Une disparité est constatée entre les deux sens. La vitesse commerciale est plus régulière et plus élevée dans le sens est-ouest grâce au site propre. L'écart est perceptible surtout à la période de pointe du soir.

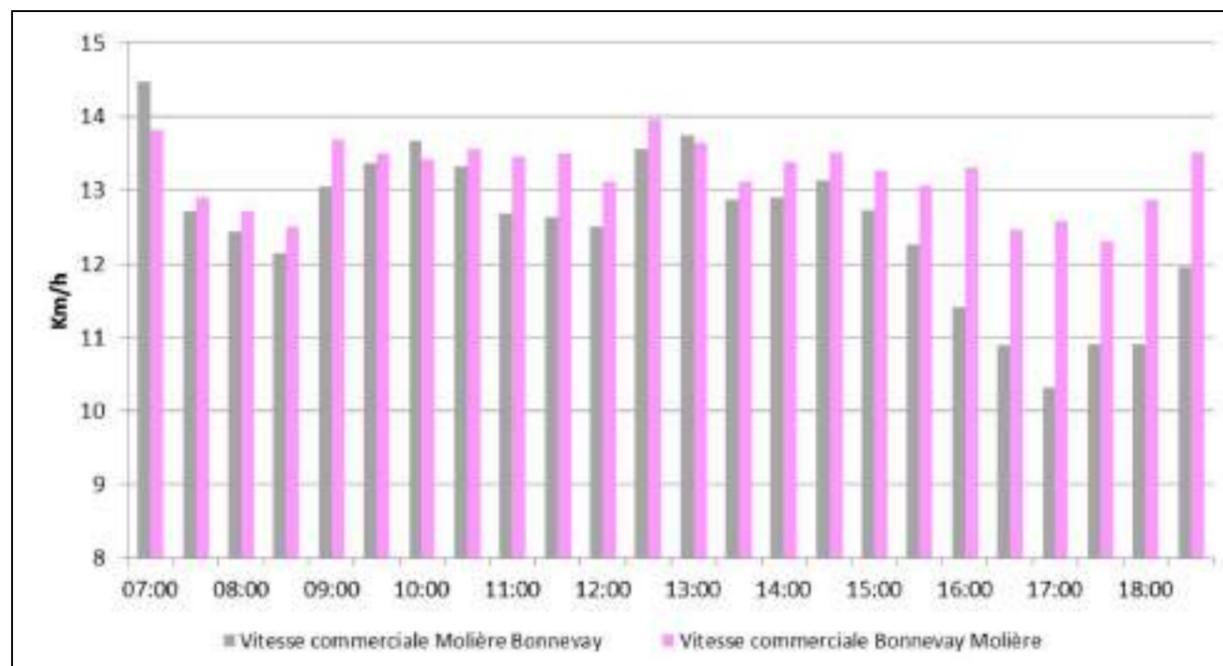


Figure 8-43 : Vitesse commerciale moyenne par tranche horaire entre les stations Molière et Bonnevey (données PrioCom 2012)

La comparaison avec les vitesses commerciales des autres lignes du réseau TCL montre que la vitesse de la ligne C3 est située au-dessous de la moyenne des lignes fortes « C », alors qu'elle est la ligne la plus fréquentée du réseau.

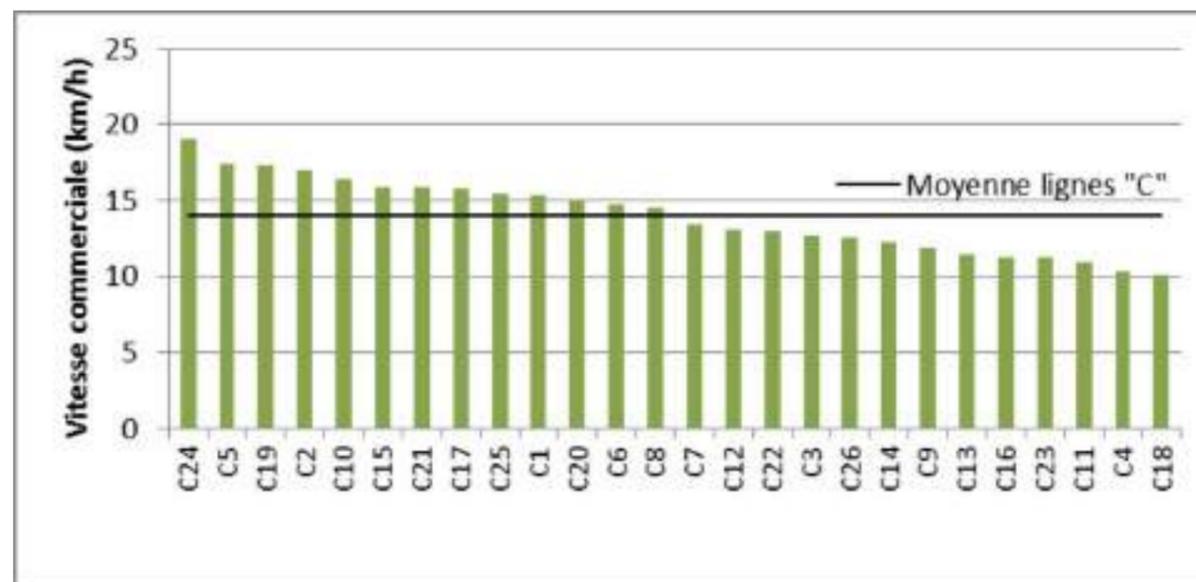


Figure 8-44 : Vitesse commerciale de référence des lignes de bus TCL (Source : Keolis, 2013)

Les tableaux suivants soulignent la différence entre les temps de parcours réels et théoriques dans les deux sens. Une disparité notable est constatée à la période de pointe du soir dans les deux sens, avec une différence de 1,5 à 3 minutes entre les horaires réels et théoriques. Le sens est-ouest présente des disparités plus importantes à chaque période de la journée (matin, heures creuses, soir), mettant en évidence des aléas plus forts sur le site banalisé.

		Temps de parcours Ouest-Est	
		Horaires réels (keolis)	Horaires théoriques (TCL)
PPM (7-9h)	Parcours total	51 min 32 s	51 min 56 s
	Molière - Bonnevey	28 min 49 s	28 min 38 s
Heures creuses (9-16h)	Parcours total	52 min 06 s	51 min 59 s
	Molière - Bonnevey	28 min 31 s	28 min 19 s
PPS (16h-19h)	Parcours total	58 min 19 s	55 min 29 s
	Molière - Bonnevey	33 min 37 s	31 min 31 s

Figure 8-45 : Comparaison des temps de parcours réels et théoriques dans le sens ouest-est

		Temps de parcours Est-Ouest	
		Horaires réels (keolis)	Horaires théoriques (TCL)
PPM (7-9h)	Parcours total	52 min 06 s	51 min
	Bonnevey - Molière	26 min 57 s	24 min 54 s
Heures creuses (9-16h)	Parcours total	51 min 06 s	50 min 56 s
	Bonnevey - Molière	25 min 57 s	25 min 08 s
PPS (16h-19h)	Parcours total	53 min 25 s	51 min 52 s
	Bonnevey - Molière	27 min 16 s	25 min 58 s

Figure 8-46 : Comparaison des temps de parcours réels et théoriques dans le sens est-ouest

Vitesse de roulement

Des relevés de vitesse effectués sur la ligne entre 16h et 18h montrent des performances faibles, malgré une circulation générale relativement fluide le jour du relevé :

- Dans le sens ouest – est :
 - la vitesse maximale atteinte par les bus en interstation est de 30 km/h sur le cours Lafayette jusqu'au Totem. La vitesse moyenne de roulement entre les stations est souvent inférieure, de 20 à 25 km/h environ ;
 - la vitesse maximale de roulement atteint 40 km/h entre les stations Institut d'Art Contemporain et Bonnevey, avec des paliers consistants au-dessus de 30 km/h ;
 - la vitesse est réduite entre les stations Grandclément et Cyprien Blum sur la partie étroite de l'axe, très circulée, puis remonte jusqu'à Laurent Bonnevey.
- Dans le sens est-ouest : Les vitesses sont légèrement plus élevées dans le site propre, notamment sur le cours Lafayette. Toutefois, la disposition du site propre en sens inverse de la circulation générale étant potentiellement surprenante pour les piétons traversant l'axe, les conducteurs limitent volontairement leur vitesse de roulement pour des raisons de sécurité, autour de 30 km/h.

Profil des voiries du C3

Le profil de la voirie est disparate le long de la ligne C3. Les points durs identifiés le long de l'axe sont :

- la section entre le cours de la Liberté et la rue Molière sur le cours Lafayette très étroite (profil de 12 m) ;
- la section du cours Tolstoï et de la rue Léon Blum entre la place Grandclément et la rue Baratin très étroite, avec un profil de 12 à 13 m occasionnant un ralentissement des bus ;
- la section entre la place Albert Thomas et la Place Grandclément présentant un profil de 14 m.

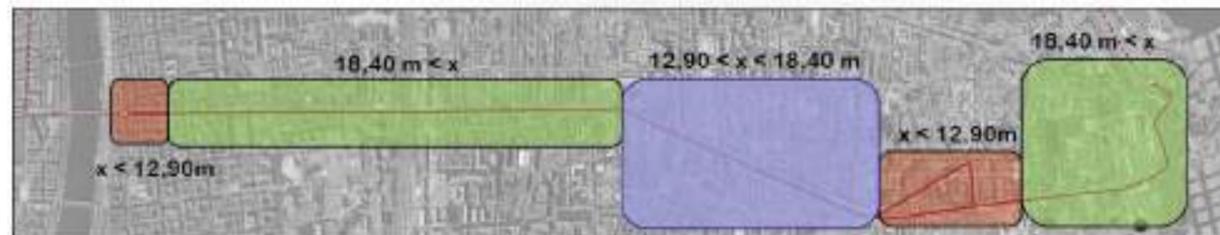


Figure 8-47 : Largeur de voirie sur l'axe C3

L'étroitesse des sections génère un ralentissement des bus.

En outre, les chaussées de l'itinéraire concerné du C3 se trouvent dans un mauvais état général.

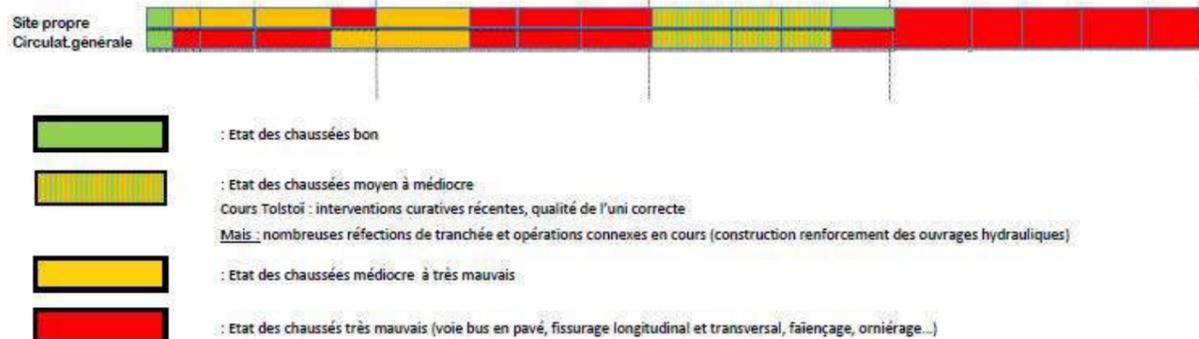


Figure 8-48 : Cartographie de l'état des chaussées existantes le long de l'itinéraire du C3 (Source : Ligne C3 – Diagnostic – Volume D – Mai 2013)

Fréquentation de la ligne C3

En termes de fréquentation, la ligne C3 est la ligne la plus fréquentée du réseau bus/trolleybus avec 55 000 voyageurs par jour en 2012.

La fréquentation maximale rencontrée sur une journée de semaine moyenne se situe aux heures de pointe, avec plus de 4 500 montées entre 8h et 9h et 16h à 18h. Toutefois, la ligne C3 reste très fréquentée tout au long de la journée, avec plus de 2 600 montées par heure de 7h à 20h.



Figure 8-49 : Fréquentation de la ligne C3

La répartition géographique de la charge sur la ligne est assez homogène, même si elle mélange de nombreuses Origines-Destinations, avec un secteur chargé quasi uniformément depuis la station Cordeliers jusqu'au Totem, une baisse de charge progressive jusqu'au pôle Bonnevey, où la ligne se recharge fortement du fait de l'échange avec la ligne A.

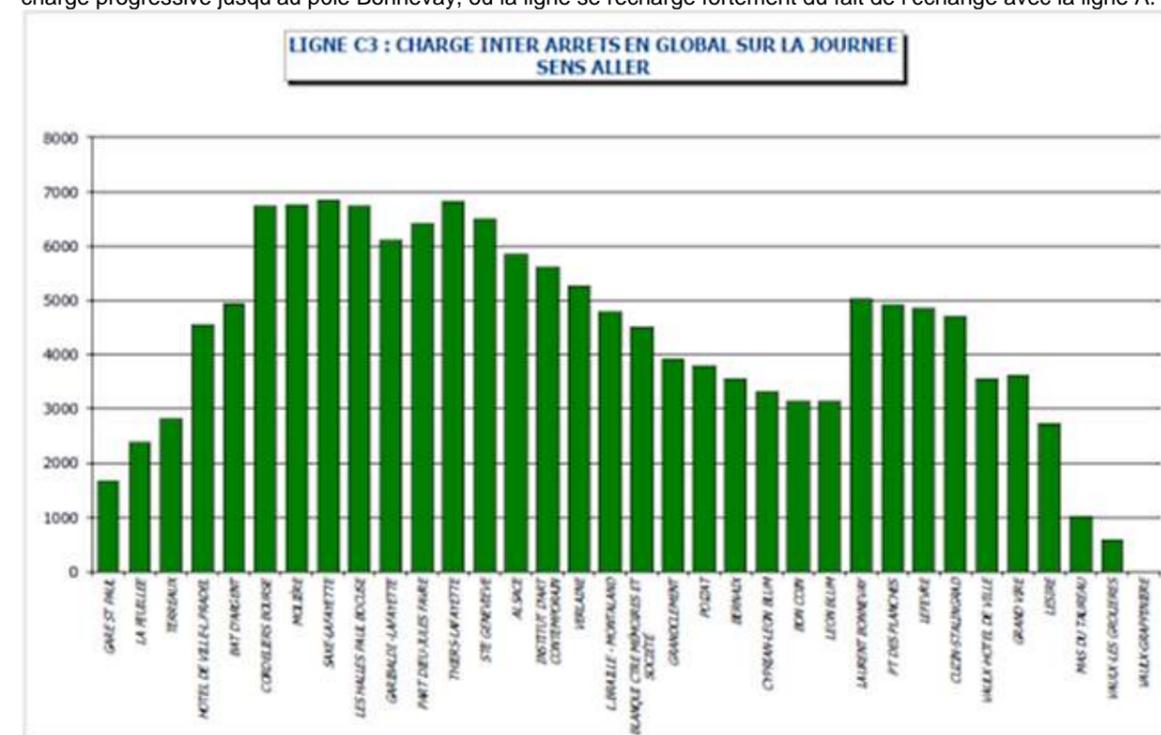


Figure 8-50 : Charge inter-arrêts en global sur la journée – direction Bonnevey

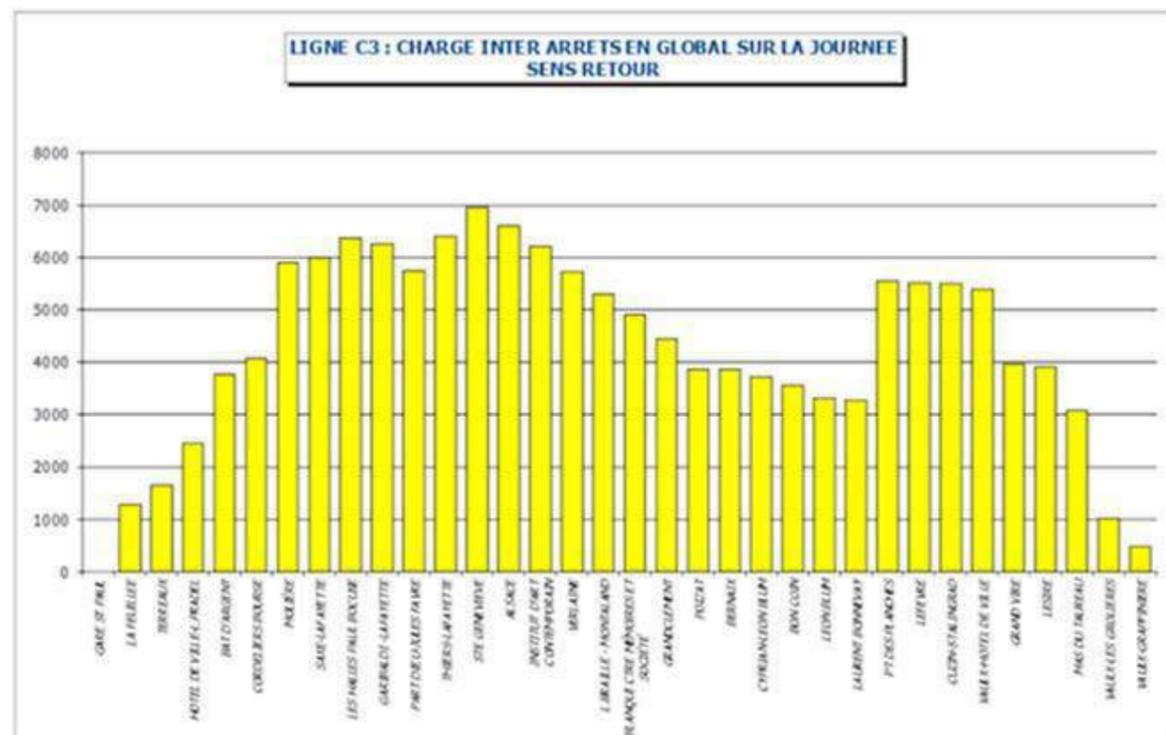


Figure 8-51 : Charge inter-arrêts en global sur la journée en direction de Saint Paul (Source : enquête OD 2009)

L'analyse des origines des voyages sur la ligne montre que 40% d'entre eux sont situés hors du périmètre d'étude, dont 20% à l'ouest, à Presqu'île ou à Saint Paul, et 20% à Vaulx-en-Velin. Ce sont donc de 10 000 à 12 000 voyages / jour qui entrent et sortent à l'ouest et à l'est sur la ligne (sur un total d'environ 50 000 voyages / jour mesurés lors de cette enquête OD 2009). Les voyages internes à la section Molière – Bonnevey représentent la moitié des voyages de la ligne.



Figure 8-52 : Origine et destination des voyages (Source : données 2009, enquête OD 2009)

Les liaisons les plus empruntées par les voyageurs de la ligne sont entre :

- la Presqu'île et la Part Dieu,
- la Presqu'île et la partie ouest du cours Lafayette,
- la Part Dieu et Villeurbanne-Totem,
- le pôle Laurent Bonnevey et Vaulx-en-Velin.

En pratique, d'après les données 2009 (avant la réorganisation Atoubus), 39% des voyages sur C3 se font en correspondance avec une autre ligne du réseau. Les lignes les plus fortement empruntées en correspondances sont dans une très large mesure le métro A (41% des correspondances), puis le tramway T1 (8%), les lignes de métro B et C (6 et 4%), et les lignes de bus 18, 28, 38, 81 et 7 (toutes à 3%).

La fonction principale de la ligne C3 est d'assurer le lien entre les centralités qu'elle traverse : Vaulx-en-Velin, Villeurbanne, Lyon Part-Dieu et Lyon Presqu'île. La répartition équilibrée de ces centralités sur la ligne C3 assure un niveau de charge élevé et assez homogène sur l'ensemble du périmètre Molière-Bonnevey, avec de forts échanges à Part Dieu, Grandclément et Bonnevey, mais aussi un niveau de transit important.

Le graphique ci-dessous montre que la charge maximale peut avoisiner les 130 personnes, et qu'elle dépasse – sur cette course particulière – la capacité nominale sur quasiment la moitié du parcours, capacité indiquée de 101 personnes dans l'enquête OD 2009.

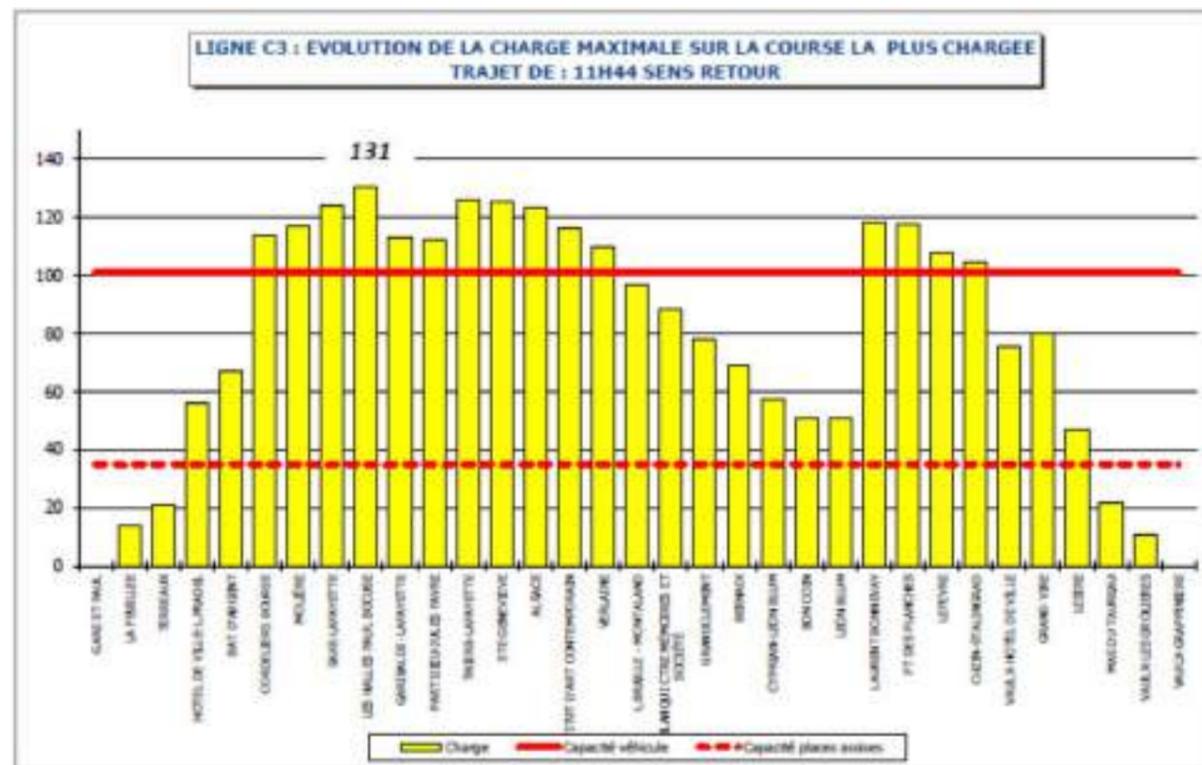


Figure 8-53 : Evolution de la charge maximale sur la course la plus chargée en direction de Saint Paul (Source : enquête OD 2009)

Les irrégularités de passage de la ligne entraînent des saturations de certains véhicules (ceux qui arrivent longtemps après le passage précédent) et à l'inverse, la faible charge des autres véhicules suivants. Ceci peut parfois occasionner le rattrapage de véhicules en ligne et la formation de trains de bus.

L'enquête OD 2009 donne l'information de la charge maximum par course, pendant une journée complète (mardi ou jeudi d'octobre 2009) pour chaque départ. Il apparaît que ces charges maximales sont très variables, ce qui confirme les constatations faites sur le terrain concernant le lien entre la charge du véhicule et l'irrégularité des passages.

Avec un intervalle de 6 minutes en 2009, la ligne possède une réserve de capacité théorique de 25% en heure de pointe. Cependant le fort taux d'irrégularités sur le passage des bus entraîne une saturation effective de certains véhicules.

L'amélioration de la régularité de C3 représente donc un enjeu majeur, qui permettrait d'augmenter significativement la capacité réelle de transport de la ligne à moyens constants.

8.7.2 Circulation et voiries

Source : Etude de faisabilité pour l'axe fort C3 du pont Lafayette à la place Albert Thomas – Ingerop – Janvier 2010

Etude de faisabilité pour l'axe fort C3 de la place Albert Thomas au pôle d'échange Laurent Bonnevey– Ingerop – Janvier 2010

Les axes structurants de l'aire d'étude sont le cours Lafayette, le cours Tolstoï et la rue Léon Blum.

La hiérarchisation du réseau, issue du PDS de 2000, est la suivante :

- le cours Lafayette est une liaison entre pôles (axe de niveau 3) ;
- le cours Tolstoï et la rue Léon Blum sont des liaisons interquartiers (axe de niveau 2).



Figure 8-54 : Hiérarchisation du réseau de voirie (Source : PDS 2000)

8.7.2.1 Le mode circulaire sur le cours Lafayette

Le cours Lafayette est à sens unique ouest-est pour la circulation générale, un couloir bus spécifique étant aménagé dans le sens est-ouest.

Concernant la partie dédiée à la circulation générale, la majorité du linéaire du cours Lafayette possède un profil à deux voies de circulation avec des élargissements ponctuels à trois voies de circulation. Depuis début 2008, du fait de l'explosion de gaz ayant eu lieu à l'angle Lafayette / Garibaldi, seule une seule voie de circulation générale subsiste sur le cours entre les rues Garibaldi et Récamier.



Figure 8-55 : Nombre de voies de circulation (Source : Ingerop – 2010)

Carrefours



Figure 8-56 : Types de carrefour sur l'axe Lafayette (Source : Ingerop – 2010)

Les carrefours successifs le long de l'axe du C3 sur le cours Lafayette sont de deux types :

- Le type 1 regroupe l'ensemble des intersections sur lesquelles les véhicules circulant sur le cours Lafayette dispose d'un mouvement de tourne à gauche. Près de 60% des intersections de l'axe Lafayette sont ainsi de type 1 ;
- Le type 2 regroupe l'ensemble des intersections sur lesquelles la voie secondaire est à sens unique nord-sud. Environ 40% des intersections (gérées ou non par feux) de l'axe Lafayette sont de type 2.

8.7.2.2 Le mode circulatoire sur le secteur du cours Tolstoï et de la rue Léon Blum

Le cours Tolstoï est, comme le cours Lafayette, un axe à sens unique ouest-est pour la circulation générale, et dispose d'un couloir bus spécifique dans le sens est-ouest. La majorité de son linéaire possède une voie de circulation générale, avec un élargissement à trois voies de circulation en approche de la place Grandclément.

La rue Léon Blum est caractérisée par un profil différent du cours Tolstoï, avec une circulation générale sur une voie dans chaque sens sur la majeure partie du linéaire.

La ligne C3 dans le sens est-ouest emprunte également la rue Bernaix en double sens voitures et le Boulevard Eugène Régullon en sens unique (est-ouest) afin de rejoindre la place Grandclément.



Figure 8-57 : Nombre de voies de circulation sur le cours Tolstoï, la rue Léon Blum, la rue Bernaix et le boulevard Régullon (Source : Ingerop – 2010)

Entre la place Grandclément et la rue Bernaix, la circulation générale s'effectue sur la rue Léon Blum à double sens, en 2x1 voie. Le trolleybus C3 partage la voie ouest-est avec les autres véhicules.

Sur la rue Bernaix, la circulation s'effectue à double sens en 2x1 voie. Le C3 partage la voie sud-nord. Sur le boulevard Eugène Régullon, la circulation générale s'écoule sur deux voies dans le sens est-ouest. Le trolleybus C3 partage la voirie avec la circulation générale.

Depuis la rue Bernaix et jusqu'au pôle d'échange Laurent Bonnevey, la circulation s'effectue à double sens (2x1 voie), tous modes confondus.

Carrefours



Figure 8-58 : Type de carrefour sur le secteur Tolstoï/Blum (Source : Ingerop – 2010)

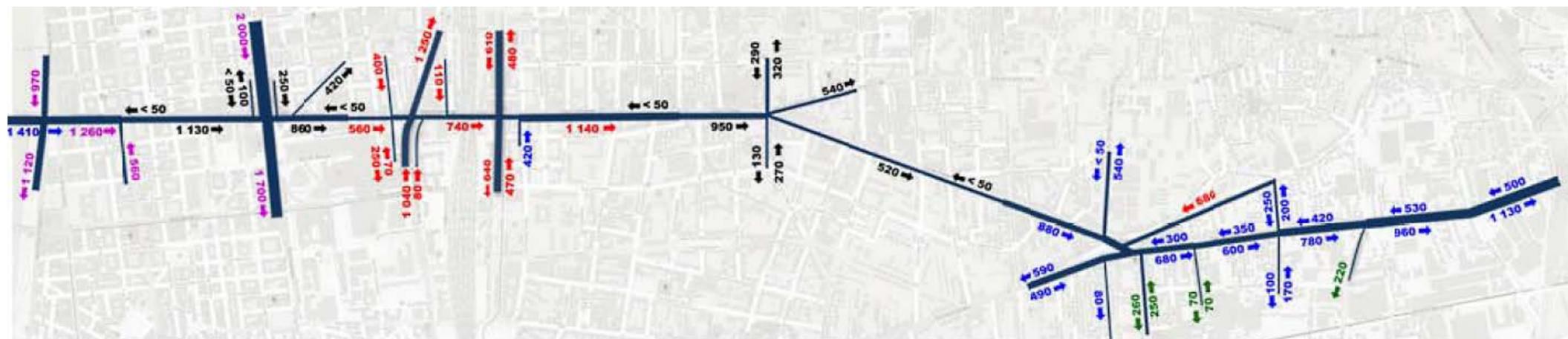
Les carrefours successifs le long de l'axe du C3 sur le secteur Tolstoï/Blum sont de deux types :

- Le type 1 regroupe l'ensemble des intersections sur lesquelles les véhicules circulant sur le cours Tolstoï ou la rue Léon Blum dispose d'un mouvement de tourne à gauche. Le type 1 regroupe environ 45% des intersections de l'axe Tolstoï-Blum (gérées ou non par feux).
- Le type 2 regroupe l'ensemble des intersections sur lesquelles la voie secondaire est à sens unique nord-sud. Le type 2 regroupe environ 55% des intersections de l'axe Tolstoï-Blum (gérées ou non par feux).

8.7.2.3 Les trafics sur les axes structurants de l'aire d'étude

A l'heure de pointe du matin, les observations suivantes peuvent être faites :

- entre le pont Lafayette et la Part Dieu, le trafic va en décroissant (de 1 400 à 600 véhicules). La Part Dieu constitue un pôle d'attraction fort ;
- de l'autre côté du chemin de fer, à l'est de la Part Dieu, l'axe Thiers/Villette ainsi que la rue Flandin viennent recharger l'axe (1 100 véhicules) ;
- au Totem, le trafic se répartit pour 1/3 sur la rue du 4 Août, 1/3 sur le cours Tolstoï, 1/3 au nord et au sud.
- sur la rue Léon Blum, d'ouest en est, le trafic va en croissant entre la place Grandclément et le boulevard périphérique (de 700 à 1 100 véhicules). Ce tronçon se charge avec le trafic allant rejoindre le boulevard périphérique. Dans l'autre sens, on observe la logique inverse (décroit de 500 à 300 véhicules d'est en ouest) ;
- le quai Serrail/Augagneur, la rue Garibaldi, le boulevard Jules Favre et l'axe Thiers/Villette constituent les voiries perpendiculaires à l'axe étudié les plus chargées ;
- entre la place Grandclément et le pont Lafayette, le trafic dans le sens inverse, d'est en ouest, est réservé uniquement aux bus et taxis sur le site propre. Quelle que soit l'heure de pointe, le trafic observé n'excède pas 50 véhicules.



Légende :

Données 2010

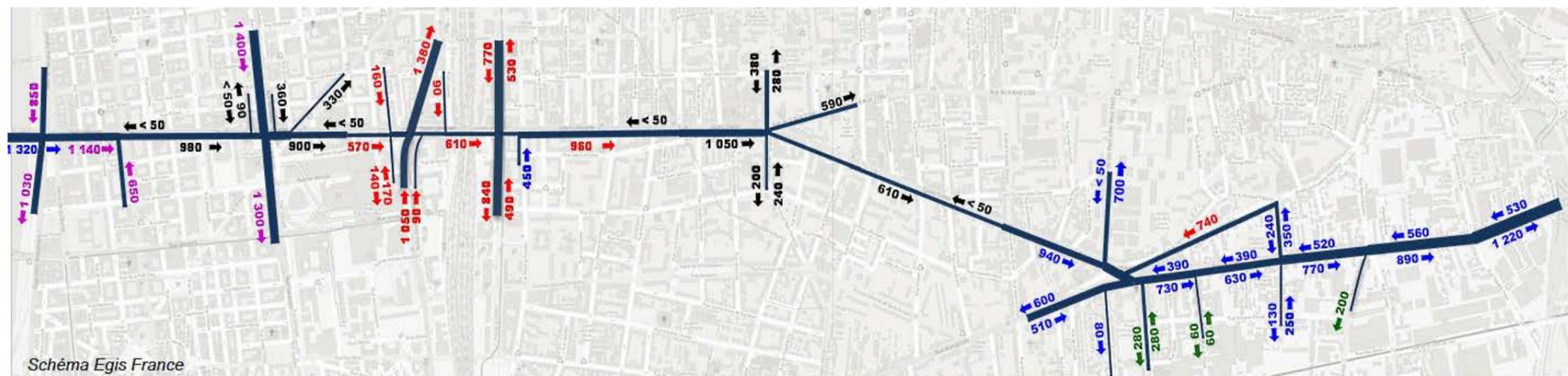
Données 2011

Données Criter 2011

Données Citec 2011 (Etude d'aménagement Grandclément)

Données 2012

Figure 8-59 : Trafic Heure de Pointe du Matin 8h00-9h00 (Source : EGIS – Etude des impacts sur la circulation – rapport étude amont – avril 2013)



Légende :

Données 2010

Données 2011

Données Criter 2011

Données Citec 2011 (Etude d'aménagement Grandclément)

Données 2012

Figure 8-60 : Trafic Heure de Pointe du Soir 17h00-18h00 (Source : EGIS – Etude des impacts sur la circulation – rapport étude amont – avril 2013)

A l'heure de pointe du soir (17h-18h), il convient de noter que la structure des trafics est identique à l'heure de pointe du matin avec quelques modifications :

- une légère baisse des trafics (de l'ordre de 100 véhicules) entre le pont Lafayette et la Part Dieu ;
- une légère augmentation des trafics dans les deux sens sur la rue Léon Blum (entre 50 et 100 véhicules supplémentaires) ;
- sur le reste de l'axe étudié, les valeurs de trafics sont comparables.

8.7.3 Modes doux

Source : Plan Modes Doux 2009-2020 – Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon)

L'axe concerné par la ligne C3 n'est pas équipé d'aménagements cyclables, hormis sur la section de couloir bus à contresens du cours Tolstoï. En rive gauche du Rhône, et à proximité du cours Lafayette, les déplacements cyclables actuels est/ouest concernent le cours Tolstoï de la place Albert Thomas à la place Grandclément.

Pour l'axe nord /sud, les rues concernées et recoupant le projet sont les suivantes :

- le quai Augagneur ;
- l'avenue du Maréchal de Saxe ;
- la rue de Créqui ;
- la rue Duguesclin ;
- la rue Garibaldi ;
- la rue Bellecombe ;
- l'avenue Marc Sangnier depuis la place Albert Thomas en direction du sud ;
- l'Avenue Auguste Blanqui ;
- la rue du 1er Mars 1943 ;
- la rue Frédéric Faÿs

Ces axes sont ceux représentés sur la carte qui suit.



Figure 8-61 : Plan des pistes cyclables pour Lyon et Villeurbanne (Source : Grand Lyon de mars 2014)

8.7.4 Stationnement et aires de livraisons

Source : Etude des impacts de l'insertion du double site propre de C3 sur le stationnement et les livraisons- Novembre 2013 – Transitec

A la demande du SYTRAL, une étude spécifique a été réalisée par le bureau d'étude Transitec, concernant les études de stationnement et de livraisons dans le cadre du projet de la ligne C3. Dans ce contexte, deux périmètres d'étude ont été pris en considération :

- un périmètre d'étude, qui correspond à l'axe emprunté par la ligne C3, à savoir le cours Lafayette, le cours Tolstoï et la rue Léon Blum ;
- un périmètre d'influence plus large, comprenant l'ensemble des rues adjacentes sur une centaine de mètres, afin de tenir compte de l'épaisseur du tissu et des effets de bord (selon les capacités de stationnement proches potentiellement utilisables).

Pour faciliter l'analyse, l'ensemble de l'aire d'étude a été divisé en 7 séquences qui sont les suivantes :

- séquence 1 : entre le quai Victor Augagneur et la rue Garibaldi ;
- séquence 2 : entre la rue Garibaldi et l'avenue Thiers / rue de la Vilette ;
- séquence 3 : entre l'avenue Thiers / rue de la Vilette et la limite de la commune de Lyon / Villeurbanne ;
- séquence 4 : entre la limite de la commune de Lyon / Villeurbanne et la rue Racine / rue Richelieu ;
- séquence 5 : entre la rue Racine / rue Richelieu et la rue Auguste Blanqui / rue Antonin Perrin ;
- séquence 6 : entre la rue Auguste Blanqui / rue Antonin Perrin et la rue Pierre-Louis Bernaix ;
- séquence 7 : entre la rue Pierre-Louis Bernaix et la rue Frédéric Faÿs.

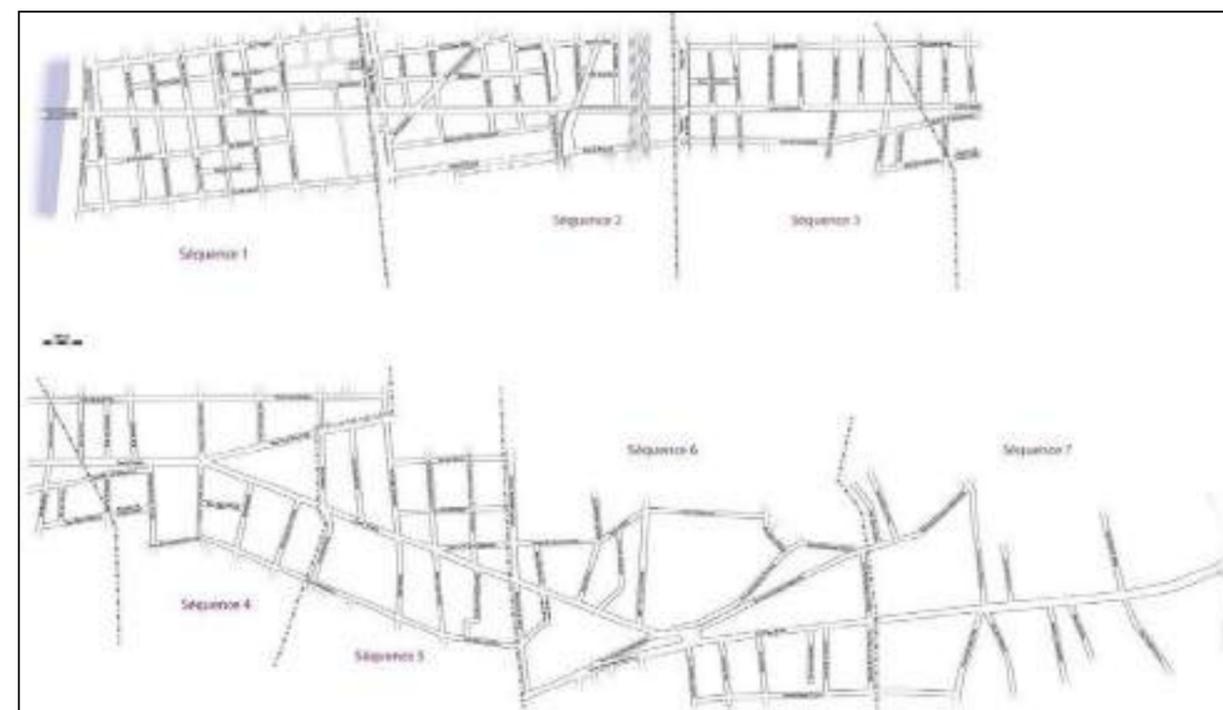


Figure 8-62 : Présentation du découpage en séquence dans le cadre de l'évaluation de l'état initial du stationnement et de la localisation des aires de livraisons (Source : Etude des impacts de l'insertion du double site propre de C3 sur le stationnement et les livraisons - Novembre 2013 – Transitec)

8.7.4.1 Le stationnement

Il existe au niveau de l'aire d'étude, 3 types de stationnements :

- le stationnement sur voirie (réglementée ou non) ;
- le stationnement privé (stationnement résidentiel, résidentiel + bureaux, résidentiel + commerces) ;
- le stationnement en ouvrage (conditions d'accès, tarification, abonnements).

Le stationnement sur voirie

Sur l'axe Lafayette-Tolstoï-Blum, le stationnement est majoritairement unilatéral longitudinal. Les exceptions suivantes sont à noter :

- absence de stationnement sur le cours Lafayette entre le Rhône et l'avenue du Maréchal de Saxe ;
- stationnement bilatéral :
 - sur le cours Lafayette :
 - entre la rue Tête d'Or et la rue Ney ;
 - entre la rue Bellecombe et la rue d'Alsace ;
 - sur le cours Tolstoï :
 - entre la rue d'Alsace et la place Albert Thomas ;
 - entre la rue Pascal et la rue E. Aymard ;
 - entre la rue des Peupliers et la rue du 1er mars 1943 ;
 - sur la rue L. Blum :
 - entre la rue P. Baratin et la rue de Delle ;
 - entre la rue F. Fays et le périphérique.
- stationnement en épis sur le cours Tolstoï et la rue Léon Blum dès qu'une largeur de voirie suffisante le permet, notamment lors de ruptures d'alignement des façades.

Sur le boulevard E. Réguillon, le stationnement est bilatéral, en épis du côté nord et longitudinal du côté sud. Sur la rue P. Bernaix, l'offre est bilatérale longitudinale.

Sur les secteurs limitrophes de l'axe, la majorité des rues propose du stationnement bilatéral. La séquence 2 présente une exception notable : la rue de Bonnel et le boulevard Vivier Merle ne proposent pas de stationnement en raison des passages en trémie sous le centre commercial et de l'insertion du tramway T1.

Outre les places de stationnement standard, l'axe et les secteurs limitrophes sont également pourvus de places réservés aux usagers ou aux usages spécifiques : PMR (Personne à Mobilité Réduite), livraisons, transport de fonds, police...

La densité de stationnement sur voirie est intimement liée à la densité du maillage viaire. Ainsi, sur les séquences lyonnaises où le plan Morand domine et où la majorité des voies comporte du stationnement bilatéral longitudinal, l'offre de stationnement est très élevée. Au contraire, les séquences villeurbannaises les plus à l'est offrent moins de places car le maillage est plus lâche.

Près de 6 830 places de stationnement sur voirie ont été relevées lors des enquêtes. Elles se répartissent de la façon suivante sur l'ensemble du périmètre d'étude :

- 3 530 places sur les secteurs au nord de l'axe ;
- 160 places sur le boulevard E. Réguillon et la rue P. Bernaix ;
- 580 places sur le cours Lafayette, le cours Tolstoï et la rue L. Blum ;
- 2 560 places sur les secteurs au sud de l'axe.

Il est à noter que le stationnement n'est pas autorisé sur la place Grandclément les jours de marché (mardi, jeudi et dimanche matin), ce qui diminue l'offre à disposition d'une quarantaine de places, accroissant donc la pression sur les secteurs voisins de la place.

Les deux communes disposent d'un dispositif de stationnement résidentiel avec macaron qui permet aux résidents de stationner sur les secteurs réglementés pendant la période payante de la journée sans s'acquitter du tarif horaire pour un forfait mensuel de 16€ à Lyon et de 15€ à Villeurbanne.

Pour favoriser l'activité commerciale, le stationnement résidentiel n'est toutefois pas autorisé sur les rues suivantes du périmètre d'étude :

- cours Lafayette à l'ouest des voies ferrées ;
- avenue du Maréchal de Saxe ;
- cours de la Liberté ;
- cours Tolstoï ;
- rue Léon Blum.

Sur l'axe Lafayette-Tolstoï-Blum, la réglementation change selon les séquences urbaines et leur attractivité commerciale :

- sur les séquences 1 et 2, les places sont payantes et de courte durée (CHRONO). Au total, 30 places payantes, dont 1 place réservée aux PMR, ont été recensées sur l'axe de la séquence 1. Pour ce qui est de la séquence 2, 63 places payantes dont 1 place réservée aux PMR ont été recensées. En outre, 4 places non réglementées ont été dénombrées au sein de la séquence 2.
- sur les séquences 3 et 4, les places sont payantes et de moyenne durée (TEMPO pour Lyon et Zone 2 pour Villeurbanne). Pour ce qui est de la séquence 3, 84 places payantes dont 3 places réservées aux PMR ont été identifiées. La séquence 4 présente 101 places payantes dont 2 places sont réservées aux PMR.
- sur la séquence 5, l'offre de stationnement n'est pas réglementée. Il a été comptabilisé 39 places dont 1 place réservée au PMR.
- sur la séquence 6, les places sont payantes et de moyenne durée (Zone 2). Cette séquence comptabilise 92 places payantes dont 1 place payante réservée aux PMR. Près de 15 places non réglementées ont également été recensées.
- sur la séquence 7, l'offre de stationnement, composée de 97 places, n'est pas réglementée.

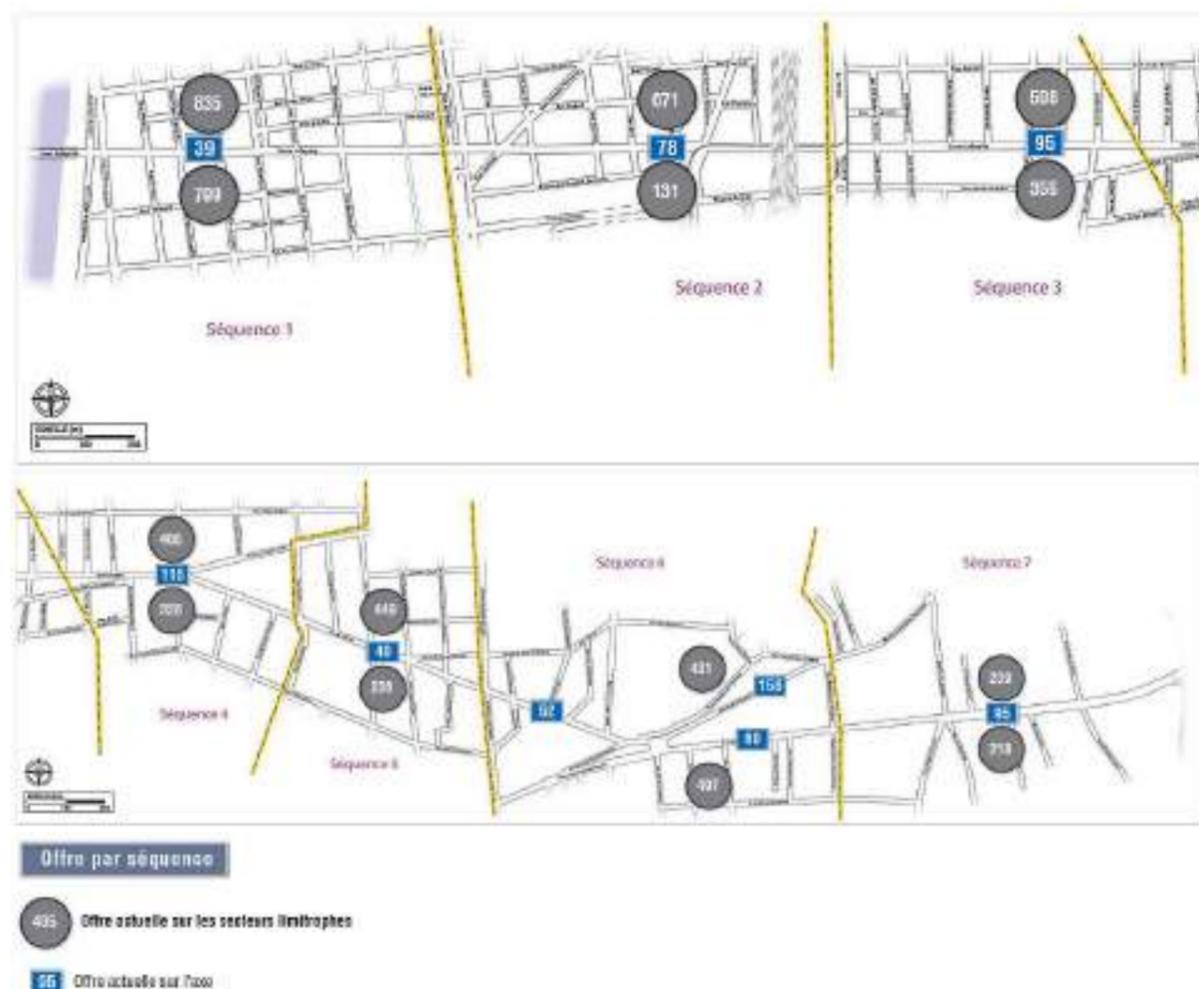


Figure 8-63 : Synthèse de l'offre de stationnement sur voirie de l'aire d'étude (Source : Etude des impacts de l'insertion du double site propre de C3 sur le stationnement et les livraisons - Novembre 2013 – Transitec)

Le stationnement privé

Source : Etudes des impacts de l'insertion du double site propre - Novembre 2013 – Transitec
Enquête relative au stationnement privé – 2010 – Ville de Villeurbanne
Données INSEE 2009

Les données sur le stationnement privé sont issues des données INSEE pour la ville de Lyon (d'après le recensement de la population de 2009) et d'une enquête réalisée par la ville de Villeurbanne en 2010. Cette enquête a permis de connaître l'offre de stationnement privé sur la commune de Villeurbanne par adresse, type de bâtiment (habitations, commerce, bureau, maisons individuelles...) et désignations (hôtel Ibis, CAF, ect...), ainsi que le type d'offre de stationnement (en sous-sol, en surface dans des cours).

Les offres privées résidentielle sont présentées dans le tableau ci-après.

Séquence		1	2	3	4	5	6	7
Nord	Estimation INSEE	1030	540	620	900	830	1090	700
	Enquête				1035	1280	1795	1255
Sud	Estimation INSEE	570	290	720	890	650	850	320
	Enquête				975	940	1295	665

Tableau 8-12 : Présentation des places privées dans l'aire d'étude (Source : Etudes des impacts de l'insertion du double site propre - Novembre 2013 – Transitec)

Le stationnement en ouvrage

Huit parkings publics ont été recensés au sein de l'aire d'étude :

- parking Lafayette – Corneille avec 400 places ;
- parking Bonnel-Servient avec 711 places ;
- parking Les Halles avec 478 places ;
- parking Gare Part Dieu avec 3056 places ;
- parking centre commercial de la Part Dieu avec 1707 places ;
- parking Tour Oxygène avec 495 places ;
- parking Vendôme avec 162 places ;
- parking Hôtel de ville de Villeurbanne avec 379 places.

Il est à noter qu'aucun parking n'est accessible directement depuis l'axe Lafayette-Tolstoï-Blum.

La carte page suivante présente la localisation de ces parkings.

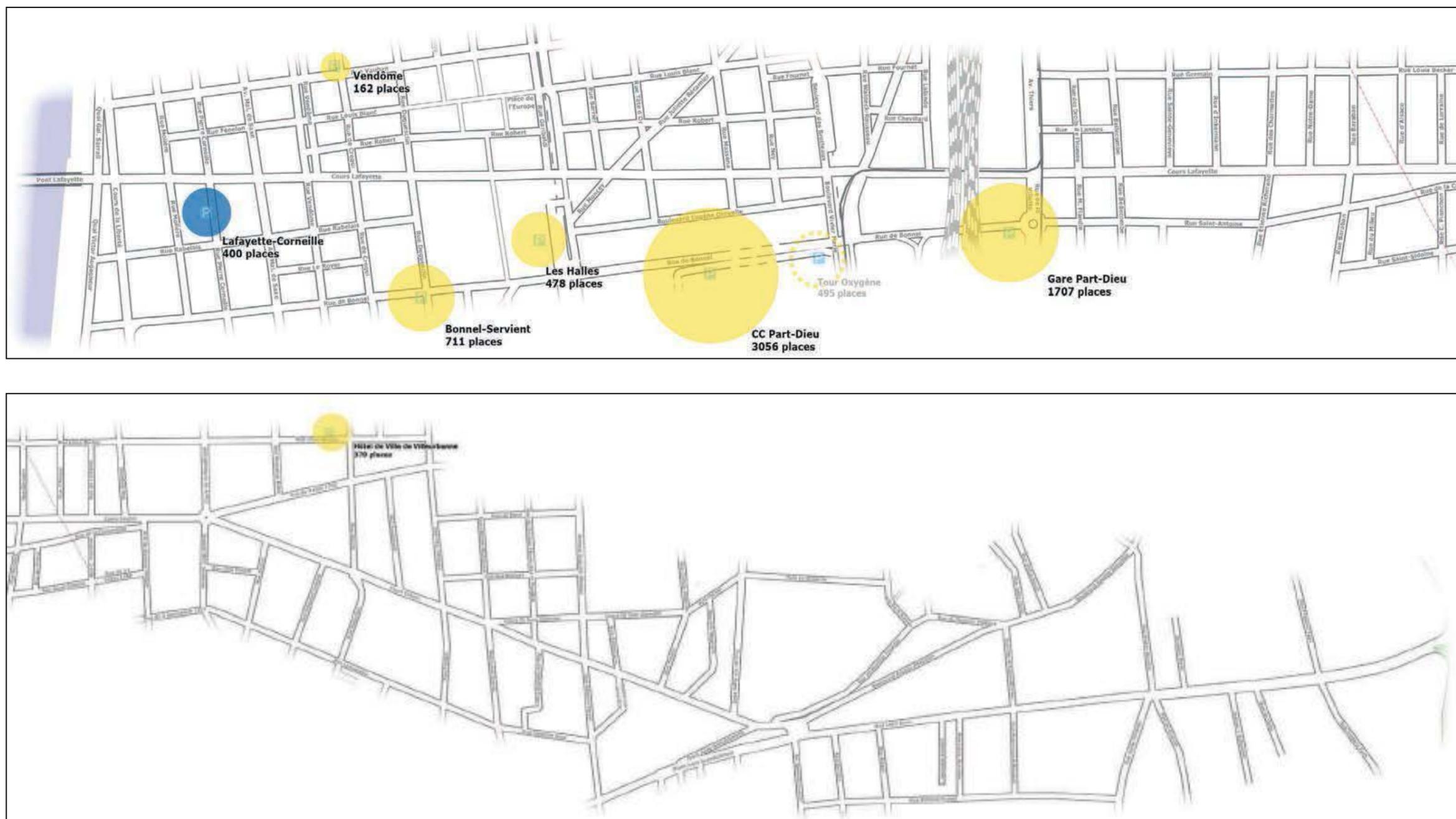


Figure 8-64: Cartes de localisation des stationnements en ouvrage (Source : Etudes des impacts de la ligne C3 en double site propre sur le stationnement et les livraisons - Transitec - Novembre 2013)

8.7.4.2 Les aires de livraisons

Les enquêtes ont permis de recenser 106 aires de livraison sur voirie. Elles se répartissent de la façon suivante sur l'ensemble du périmètre d'étude :

- 16 sur la rive nord de l'axe ;
- 36 sur la rive sud de l'axe ;
- 24 sur des sécantes au nord de l'axe ;
- 30 sur des sécantes au sud de l'axe.

Elles se répartissent sur les différentes séquences, comme détaillé dans le tableau ci-dessous :

	Séquence 1	Séquence 2	Séquence 3	Séquence 4	Séquence 5	Séquence 6	Séquence 7
Sécantes nord	2	3	8	8	-	3	-
Axe nord	-	1	5	10	-	-	-
Axe sud	9	11	6	3	1	6	-
Sécantes sud	9	3	-	1	3	14	-

Tableau 8-13 : Répartition des aires de livraison par séquence (Source : Etudes des impacts de la ligne C3 en double site propre sur le stationnement et les livraisons - Transitec - Novembre 2013)

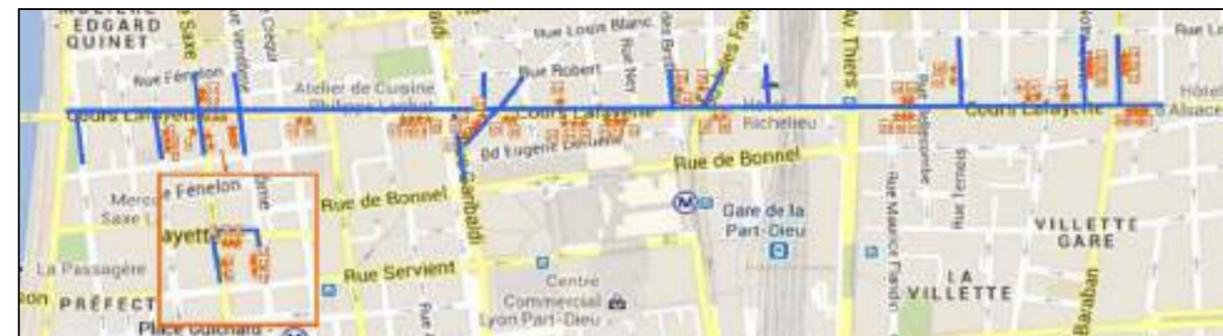
Il est à noter que les aires de livraison sur les sécantes à l'axe concernent la desserte de l'axe, mais aussi celle des rues sécantes. De même, des aires situées sur l'axe concerné peuvent accueillir des opérations liées à des commerces sur des rues sécantes. Quelques établissements de l'axe (notamment certains supermarchés et les industries proches du périphérique) disposent par ailleurs d'une aire de livraison sur leur parcelle et n'utilisent donc pas l'offre sur voirie.

Une réglementation relative aux livraisons a été instaurée en novembre 2012 sur les 9 arrondissements lyonnais, ainsi que sur le centre-ville de Villeurbanne (secteur Gratte-Ciel élargi). Elle s'applique donc uniquement sur les secteurs lyonnais du périmètre d'étude. Elle prévoit l'utilisation d'un disque de livraison limitant le temps de chargement /déchargement à 30 minutes. Les aires de livraison sont réservées à cet effet les jours ouvrables de 7h à 19h. En dehors de cette plage horaire, le stationnement des riverains y est autorisé.

Sur les secteurs villeurbannais de l'aire d'étude, il a été constaté une hétérogénéité :

- des jours réservés aux livraisons, qui peuvent être les jours ouvrables, du lundi au vendredi, le samedi, du lundi au samedi, du mardi au samedi...
- des horaires réservés aux livraisons : 8h-19h, 8h30-18h30, 8h-12h, 5h30-19h, 7h-11h, 5h-16h...

Cette disparité nuit à la lisibilité de l'offre et incite l'occupation illicite des aires de livraison.



Légende : ★ Aire de livraison

Figure 8-65: Carte de relevé des aires de livraison (Source : Etudes des impacts de la ligne C3 en double site propre sur le stationnement et les livraisons - Transitec - Novembre 2013)

8.7.4.3 Bilan stationnement et aires de livraison

Concernant le stationnement et les aires de livraisons, un bilan est présenté dans le tableau suivant :

Séquence	Places de stationnement	Place réservée aux PMR	Stationnement privé	Stationnement en ouvrage	Places réservées aux livraisons
Séquence 1	29 places payantes de courte durée (Chrono)	1 place	Nord : 1030 Sud : 570	4 parkings	9 places (dont 4 devant les Halles Paul Bocuse)
Séquence 2	4 places non réglementées 62 places payantes de courte durée (Chrono)	1 place	Nord : 540 Sud : 290	2 parkings	9 places pour livraisons 2 places réservées aux transporteurs de fonds
Séquence 3	81 places payantes de moyenne durée (Tempo)	3 places	Nord : 600 Sud : 720	-	9 places pour livraisons 2 places réservées aux transporteurs de fonds

Séquence	Places de stationnement	Place réservée aux PMR	Stationnement privé	Stationnement en ouvrage	Places réservées aux livraisons
Séquence 4	99 places payantes de courte durée (Zone 2), où les résidents sont autorisés avec macarons	2 places	Nord : 950 Axe : 170 Sud : 890	1 parking (place de l'hôtel de ville)	12 places pour livraisons 2 places réservées aux transporteurs de fonds
Séquence 5	38 places non réglementées	1 place	Nord : 1 140 Axe : 280 Sud : 800	-	1 place
Séquence 6	91 places payantes de moyenne durée (zone2) où les résidents sont autorisés avec macarons et 15 places non réglementées au niveau de l'axe 152 places non réglementées sur les rues Bernaix et Reguillon	1 place au niveau de l'axe 3 places sur les rues Bernaix et Reguillon	Nord : 1 640 Axe : 310 Sud : 1 140	-	Au niveau de l'axe, 4 places réservées aux livraisons et 1 place réservée aux transporteurs de fonds 3 places réservées aux livraisons sur les rues Bernaix et Reguillon
Séquence 7	97 places non réglementées sur l'axe	-	Nord : 950 Axe : 610 Sud : 360	-	-

Tableau 8-14 : Bilan par séquence des places de stationnements et aires de livraison dans le périmètre d'étude du projet C3

8.8 Risques naturels et technologiques

8.8.1 Risques naturels

8.8.1.1 Risque sismique

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles 5653-1 à 8 du Code de l'Environnement) sont entrés en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Les communes de Lyon et de Villeurbanne, et donc tous les bâtiments et terrains situés sur leurs territoires, sont actuellement classées en zone 2, c'est-à-dire en zone de **sismicité faible** par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

8.8.1.2 Risque d'inondation

Les villes de Lyon et de Villeurbanne sont concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation, PPRI, approuvé par l'arrêté préfectoral n°2009-1970 du 2 mars 2009.

L'aire d'étude est située en zone verte, hors zone inondable. La zone verte matérialise les secteurs soumis à un risque de remontée du niveau piézométrique de la nappe, soit au débordement d'un réseau d'assainissement suite à sa saturation. Afin de prendre en compte la problématique d'inondation des sous-sols, récurrente sur le territoire de la Métropole de Lyon notamment en bordure de la Saône et du Rhône, le risque matérialisé par la zone verte inclut les zones où le premier niveau de sous-sol est potentiellement exposé. **Cette zone n'est soumise à aucune restriction particulière.**

La carte qui suit présente le zonage PPRI au niveau de l'aire d'étude.

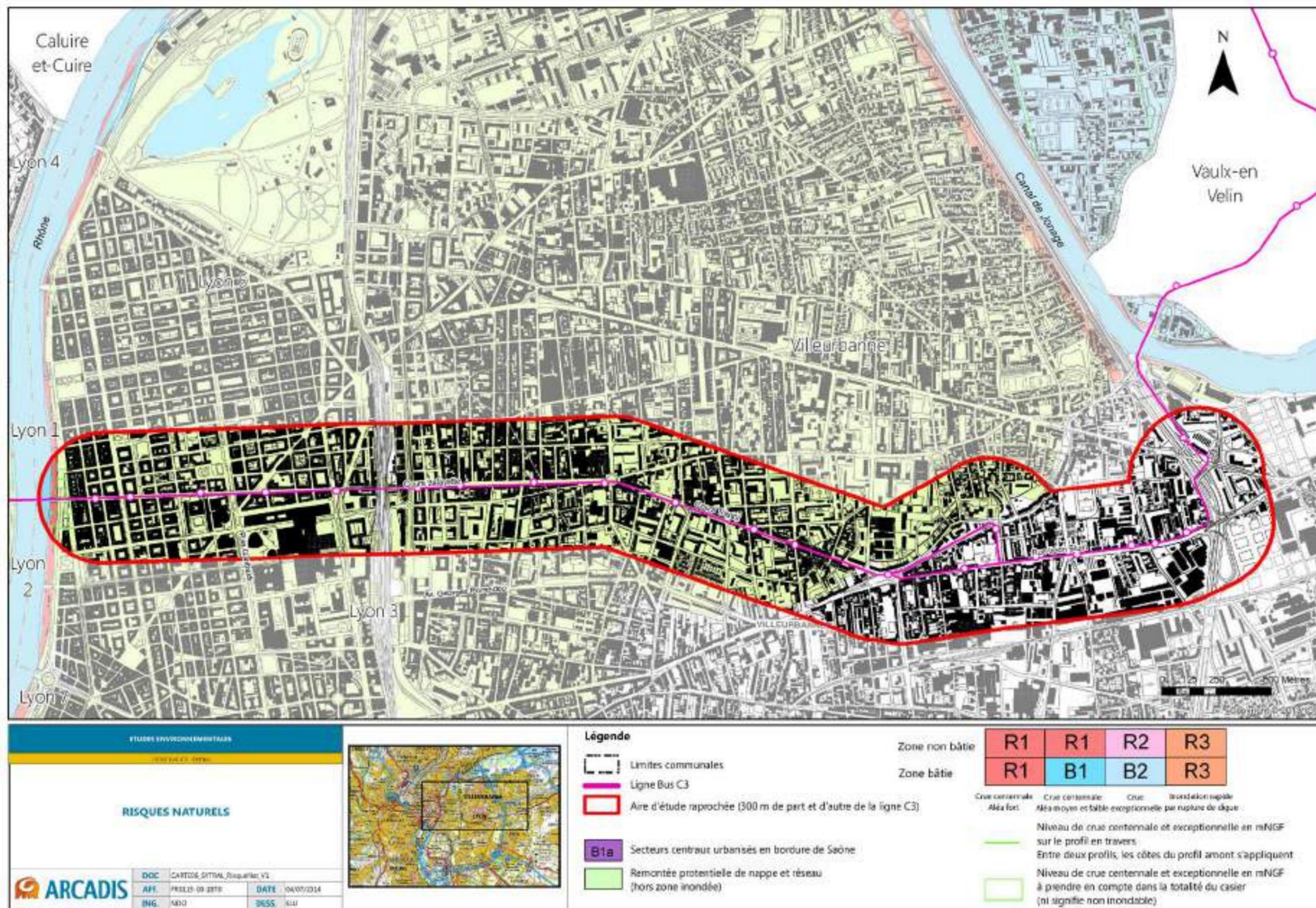


Figure 8-66 : Zonage du risque d'inondation de l'aire d'étude (Source : PPRI du Rhône et de la Saône)

8.8.1.3 Risque de glissement de terrain

Lyon est concernée par le risque de glissement de terrain, avec un risque lié aux cavités souterraines, notamment en centre-ville. Actuellement dans le département du Rhône, aucun PPR mouvement de terrain n'existe.

Le risque de glissement de terrain est considéré comme faible au droit de l'aire d'étude.

8.8.1.4 Risque géologique

L'aire d'étude est située en zone d'« aléa faible » concernant le risque de retrait et de gonflement des argiles.

8.8.2 Risques technologiques

8.8.2.1 Risque industriel

Le risque industriel est lié à un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Les principaux dangers sont l'incendie, l'explosion, la dispersion dans l'air, l'eau ou le sol et la toxicité.

Certaines entreprises, selon les risques qu'elles peuvent engendrer sont classées ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Elles peuvent être soumises à autorisation ou à déclaration.

Les entreprises, dont les risques sont particulièrement importants sont classées SEVESO.

L'aire d'étude n'est concernée par la présence d'aucune ICPE classée SEVESO. Elle ne recoupe en outre aucun périmètre de plan de prévention des risques technologique du département du Rhône.

8.8.2.2 Qualité environnementale des sols

Source : www.infoterre.fr, site BASIAS, site BASOL

D'après les recherches sur le site internet BASIAS (Base de données sur les Anciens Sites Industriels et Activités de Service), 36 sites industriels sont répertoriés au sein de l'aire d'étude. Ces sites ne sont plus en activités et pour certains, les bâtiments ont été réhabilités pour des activités de type tertiaire.

D'après les recherches sur le site internet BASOL (Base de données sur les sites et sols pollués, ou potentiellement pollués), 6 sites sont recensés au sein de l'aire d'étude (Cf. Figure 67 ci-contre) :

- BRIDAY PNEUS situé boulevard des Brotteaux (site en d'activité – traitement des eaux et des terres pollués réalisés) ;
- Station-service Total cours Lafayette (site en cessation d'activité - dépollution réalisée) ;
- ALSTOM GRID situé rue Léon Blum (site en activité - suivi des eaux souterraines et traitement des eaux effectué) ;
- ANCIEN ETABLISSEMENT PELLET situé rue Léon Blum (site en cessation d'activité et dépollution des sols réalisée) ;
- LENNE situé rue Frédéric Faÿs (site en cessation d'activité – dépollution des sols effectués) ;
- Agence d'exploitation EDF GDF Services située rue Antoine Primat (site en activité – traitement thermique des terres pollués effectué).

Quatre stations-service, non recensées au sein des bases de données BASIAS/BASOL, sont en outre présentes au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de :

- la station-service Dyneff, située boulevard Eugène Deruelle,
- la station-service Total située rue du 4 Août 1789,
- la station-service BP située cours Tolstoï,

- la station-service Agip, située rue Léon Blum.

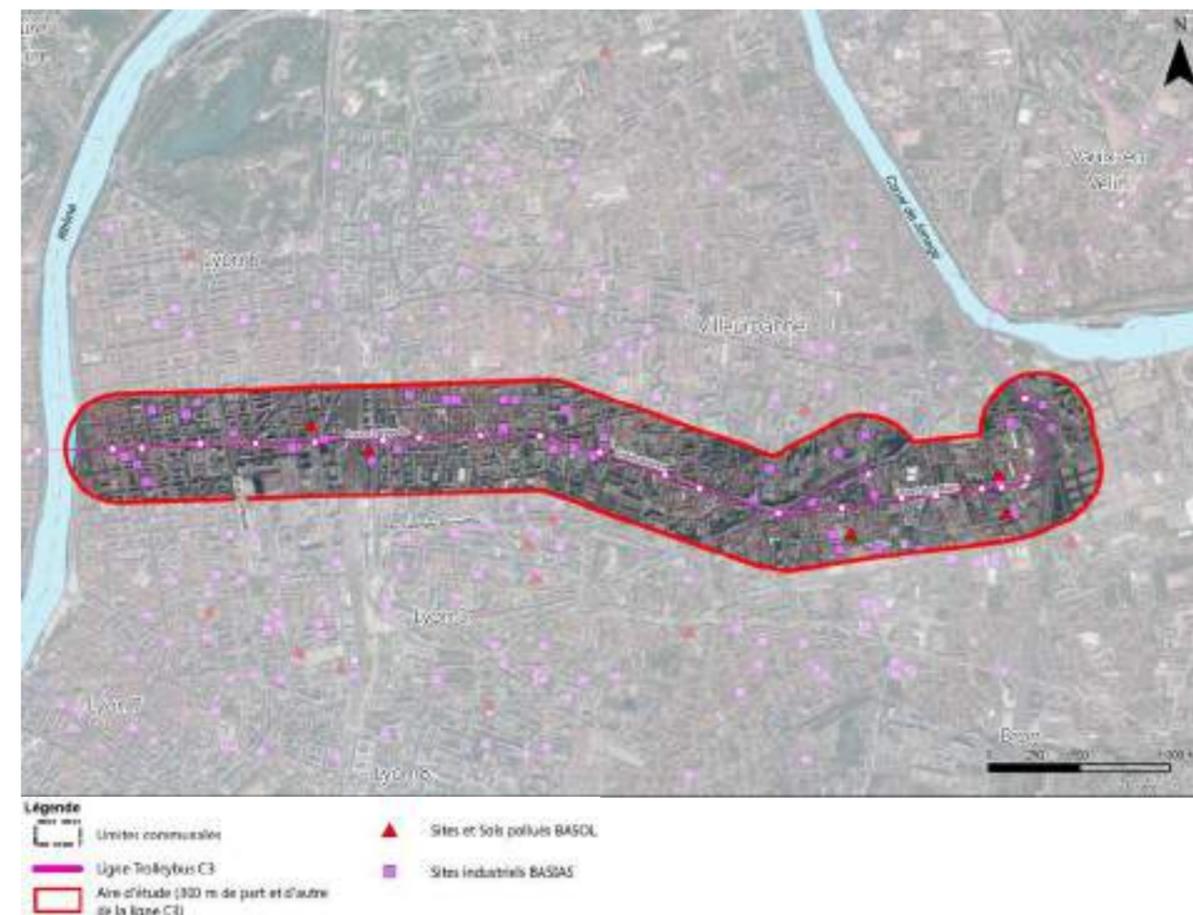


Figure 8-67 : Localisation des sites BASIAS/BASOL de l'aire d'étude (Source : Géoportail)

En outre, une campagne de sondages visant à caractériser la composition des sols a été réalisée le long de l'itinéraire du C3 au sein de l'aire d'étude. Près de 17 sondages sont ainsi apparus positifs à l'amiante.

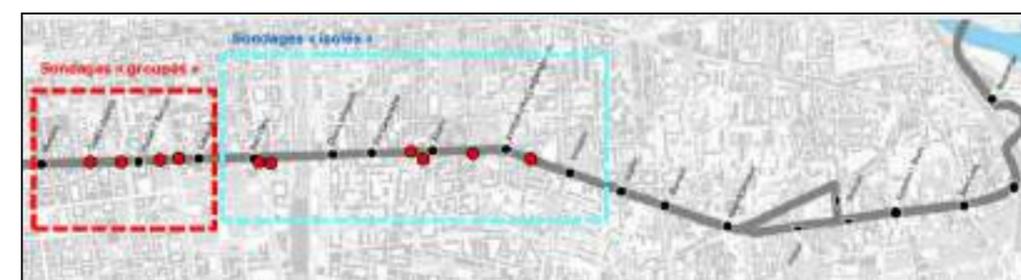


Figure 8-68 : Localisation des sondages réalisés.

Suite aux investigations menées par le SYTRAL, des enrobés amiantés ont été détectés entre l'avenue de Saxe et la rue Récamier. Cela représente une surface d'environ 5 000 m². **L'aire d'étude est ainsi concernée par la présence d'amiante dans les chaussées au niveau des enrobés.**

8.8.2.3 Risques liés au transport de matières dangereuses

Le principe général qui prévaut est celui de la libre circulation des marchandises. Toutefois, la traversée de la ville de Lyon et de Villeurbanne est interdite aux transports de matières dangereuses, sauf pour les livraisons locales en application de l'arrêté préfectoral n°2000-5554 du 7 décembre 2000. Pour les livraisons locales, des horaires et axes de circulation privilégiés sont définis en fonction des points à desservir ainsi que des sites sensibles dont le passage à proximité est à éviter.

Une réflexion pour la mise à jour de l'arrêté préfectoral de 2000 est en cours au sein des différents services concernés : ville, Métropole de Lyon, DREAL, DDT, Préfecture...

Par ailleurs, il faut préciser que le transport de matières dangereuses est également autorisé sur le Rhône.

L'aire d'étude s'insère au sein d'une zone interdite au transit. La RN383 en limite est de l'aire d'étude constitue néanmoins un itinéraire secondaire de transport de matières dangereuses.

8.8.2.4 Risque nucléaire

La centrale nucléaire du Bugey, à Saint Vulbas, est la plus proche de l'agglomération lyonnaise, à environ 40 km à l'est de Lyon et de l'aire d'étude.

En cas d'accident, l'aire d'étude est ainsi exposée au risque nucléaire.

8.8.2.5 Risque de rupture de barrage

Il n'y a pas de grand barrage hydroélectrique dans le département du Rhône. Le plus important est la Petite Centrale Hydroélectrique de Pierre-Bénite, sur le Rhône, en aval de Lyon, qui ne présente donc pas de risque pour l'aire d'étude.

En revanche, le barrage de Vouglans et celui du Coiselet, sur la rivière Ain dans le Jura, pourraient représenter un risque d'inondation pour la ville de Lyon s'ils venaient à rompre. En effet, en cas de rupture brutale, une vague de submersion atteindrait Lyon en 9 heures. Ils sont couverts par un plan particulier d'intervention (PPI), car ce sont tous deux des barrages d'une hauteur supérieure à 20 mètres et avec une capacité de stockage supérieure à 15 millions de m³.

La ville de Lyon déclencherait son Plan communal de sauvegarde.

En cas d'accident, l'aire d'étude est ainsi exposée à un risque de submersion.

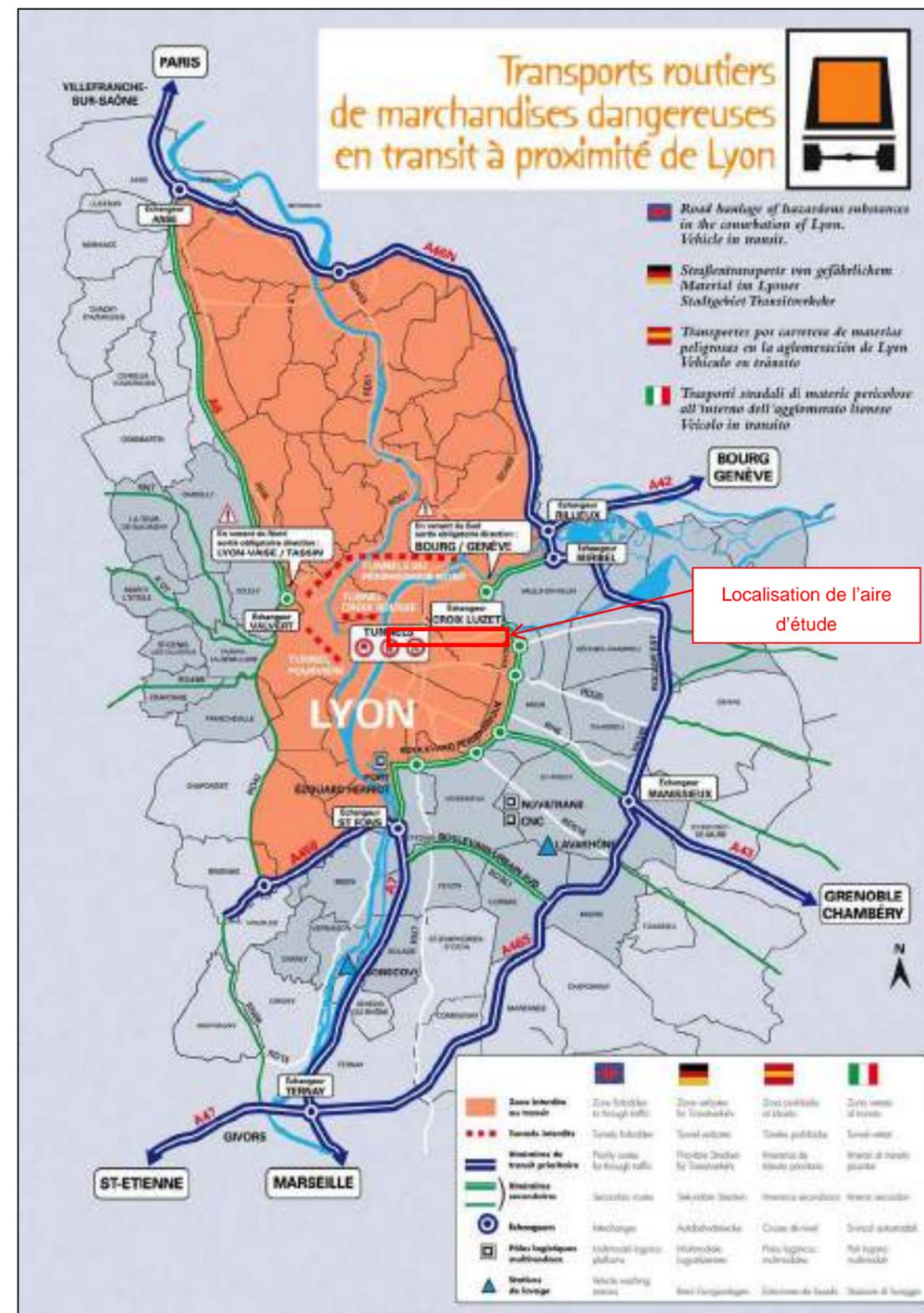


Figure 8-69: Carte de localisation des Transports routiers de Marchandises Dangereuses en transit à proximité de Lyon

8.9 Environnement sonore et vibration

Une campagne de mesures de bruit a été réalisée afin d'établir un état acoustique initial le long de l'axe de la ligne C3. Ces mesures ont permis de caractériser l'ambiance sonore préexistante dans l'aire d'étude qui permettra de définir les objectifs à respecter à l'état futur.

Le périmètre d'étude se trouve dans une zone urbaine (3^e et 6^e arrondissements de Lyon et Villeurbanne). Les cours Lafayette et Tolstoï ainsi que la rue Léon Blum sont concernés.

8.9.1 Notions d'acoustique

Le bruit est un ensemble de sons produits par une ou plusieurs sources qui provoquent des vibrations de l'air et se propagent, comme des vagues sur la surface de l'océan, en faisant vibrer les tympans de notre oreille. C'est un phénomène physique qui consiste en une perturbation (ou variation) de la pression atmosphérique à laquelle l'oreille est sensible. Cette variation de pression peut être mesurée à l'aide d'un sonomètre.

Le son se caractérise par trois dimensions : le niveau (faible ou fort), la durée (intermittente ou continue), la fréquence (grave, médium ou aiguë). Son niveau s'exprime en décibels (dB), unité de pression sonore pondérée selon un filtre (A) correspondant à l'oreille humaine. Il permet de comparer deux bruits sur une échelle de mesures qui varie de 0 à 120 dB(A) pour les bruits usuels.

Notre oreille joue le rôle de filtre et n'enregistre que des sons compris entre une fréquence de 15 Hz (infrasons) et 16 000 Hz (ultrasons). En deçà de cette plage, ce sont des infrasons et, au-delà, des ultrasons.

Plus sensible aux fréquences aiguës qu'aux graves, l'oreille ne perçoit pas de la même façon des sons de même niveau mais de fréquence différente. L'audition varie aussi en fonction de l'âge de l'individu, de son état de fatigue, ... Le dB(A) est l'unité qui permet de mieux prendre en compte cet effet de filtre.

Le décibel constitue une échelle logarithmique. Les décibels ne s'ajoutent donc pas de façon arithmétique mais logarithmique, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Augmenter le niveau sonore de :	C'est multiplier le niveau sonore par :	C'est faire varier l'impression sonore :
3 dB	2	Perceptible
5 dB	3	Nettement : l'être humain ressent une aggravation ou constate une amélioration
10 dB	10	Comme si le bruit était 2 fois plus fort
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Tableau 8-15 : Echelle logarithmique du bruit

Enfin, pour caractériser un bruit variable pendant une période de temps donnée, comme le bruit lié à la circulation routière, une autre unité de mesure est utilisée : le niveau énergétique équivalent (noté LAeq).

Le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il s'exprime en dB(A) et la période de référence utilisée en France est de 6 h à 22 h (LAeq 6h-22h) pour la période diurne et de 22h à 6 h (LAeq 22h-6h) pour la période nocturne. A titre indicatif, il est relevé des niveaux d'environ :

- 30-40 dB(A) en rase campagne en pleine nuit,
- 40-50 dB(A) en rase campagne de jour,
- 60 à 70 dB(A) en zone urbaine,

- 70 à 80 dB(A) sur les grandes artères.

Quant à la gêne, elle revêt un caractère subjectif ; le tableau qui suit montre le pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »).

Lden	Bruit du trafic routier	
	% gênés	% très gênés
45	6	1
50	11	4
55	18	6
60	26	10
65	35	16
70	47	25
75	61	37

Tableau 8-16 : Pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »)

8.9.2 La réglementation

8.9.2.1 Textes réglementaires

Les textes relatifs au bruit des infrastructures routières sont les suivants :

- le **code de l'environnement** avec les articles R. 571-32 à R.571-52 (sous-section 1 : classement des infrastructures de transports terrestres et sous –section 2 : limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestre de la section 3 : Aménagements et infrastructures de transports terrestres),
- l'**arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières,
- la **circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997** relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- la **loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992**, dite "Loi Bruit" codifiée,
- le **décret n°95-21 du 9 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- l'**arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement sonores des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

8.9.2.2 Principales implications

La réglementation introduite par la loi du 31 décembre 1992, complétée par les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement et par l'arrêté du 5 mai 1995, prévoit une période « Diurne » et une période « Nocturne » afin de tenir compte de la gêne ressentie par les riverains des infrastructures durant la phase de sommeil.

Les principales implications de ces textes sont :

- l'indicateur de gêne en période diurne s'étendant sur le créneau horaire 6 h - 22 h et noté LAeq jour ;
- l'indicateur de gêne en période nocturne s'évaluant sur la plage horaire 22 h - 6 h et noté LAeq nuit ;
- l'introduction des critères de zone d'ambiance sonore modérée, modérée de nuit et non modérée (article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995), définis ci-après :

Type de zone	Bruit ambiant (toute source confondue)	
	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)
Modérée	<65	<60
Modéré de nuit	≥65	<60
Non modéré	≥65	≥60

* : niveau de bruit mesuré à 2 m en avant des façades, fenêtres fermées, au milieu de ces dernières et fenêtres fermées, conformément à la norme NF-S-31-110 relative à la « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »

Tableau 8-17 : Critères de zone d'ambiance (Source : article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995)

8.9.3 Classement sonore des voies

8.9.3.1 Définition

Le classement sonore des voies, défini à partir de l'arrêté du 30 mai 1996, répartit les infrastructures de transports terrestres en cinq catégories (de 1 pour la plus bruyante à 5). Chaque catégorie induit une largeur de secteur maximale affectée par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure ; ces catégories sont toutes détaillées dans le tableau ci-dessous :

Niveau sonore de référence L _{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L _{Aeq} (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Tableau 8-18 : Classement des voies routières bruyantes (Source : arrêté du 30 mai 1996)

La largeur maximale des secteurs affectés par le bruit est destinée à couvrir l'ensemble du territoire où une isolation acoustique renforcée peut être nécessaire. Ainsi, les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé ainsi que les hôtels venant s'y édifier devront présenter des isolements acoustiques compris entre 30 et 45 dB(A), de manière à ce que les niveaux de bruits résiduels intérieurs ne dépassent pas 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit.

Tout bâtiment à construire situé à l'intérieur du secteur affecté par le bruit de l'infrastructure classée doit respecter un isolement acoustique minimal, qui dépend de plusieurs paramètres (distance de la voie, type de tissu (en « u » ou ouvert), bâtiments ou obstacles présents entre la voie et l'habitation concernée, orientation de la façade par rapport à l'infrastructure ...).

Le calcul de cet isolement minimal est détaillé dans l'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement sonores des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Il ne peut être en aucun cas inférieur à 30 dB(A).

8.9.3.2 Infrastructures concernées par le classement sonore

L'arrêté de classement sonore des infrastructures de transports terrestres du Rhône du 2 juillet 2009 définit les voies bruyantes. Celles qui se situent dans l'aire d'étude sont énumérées dans les tableaux ci-dessous :

Commune concernée	Nom de la voie	Délimitation du tronçon	Catégorie de l'infrastructure	Largeur des secteurs affectés par le bruit (1)	Type de tissu (rue en "U" ou en Tissu Ouvert)
Lyon	Cours Lafayette	Quai V. Augagneur – Rue Molière	2	250 m	U
		Rue Molière – Rue Duguesclin	3	100 m	U
		Rue Duguesclin – Rue Garibaldi	3	100 m	T
		Rue Garibaldi – Rue Masséna	3	100 m	U
		Rue Masséna – Bd Marius Vivier Merle	3	100 m	U
		Bd Marius Vivier Merle – Bd Jules Favre	2	250 m	U
		Bd Jules Favre – Rue Bellecombe	3	100 m	U
		Rue Bellecombe – Rue des Charmettes	2	250 m	U
		Rue des Charmettes – Rue Baraban	3	100 m	U
Rue Baraban - Villeurbanne	3	100 m	U		

Tableau 8-19 : Classement sonore du cours Lafayette (Source : Arrêté de classement sonore des infrastructures de transports terrestres du Rhône du 2 juillet 2009)

Commune concernée	Nom de la voie	Délimitation du tronçon	Catégorie de l'infrastructure	Largeur des secteurs affectés par le bruit (1)	Type de tissu (rue en "U" ou en Tissu Ouvert)
Villeurbanne	Cours Tolstoï	Rue d'Alsace – Rue Pelsoz	3	100 m	U
		Rue Pelsoz – Place Grandclément	3	100 m	T
	Rue Léon Blum	Place Grandclément – Rue Louis Ducroize	3	100 m	U
		Rue Louis Ducroize – Bd Laurent Bonnevey	3	100 m	T

Tableau 8-20 : Classement sonore du cours Tolstoï et de la rue Léon Blum selon l'arrêté de classement sonore des infrastructures de transports terrestres du Rhône du 2 juillet 2009 (Source : Arrêté de classement sonore des infrastructures de transports terrestres du Rhône du 2 juillet 2009)

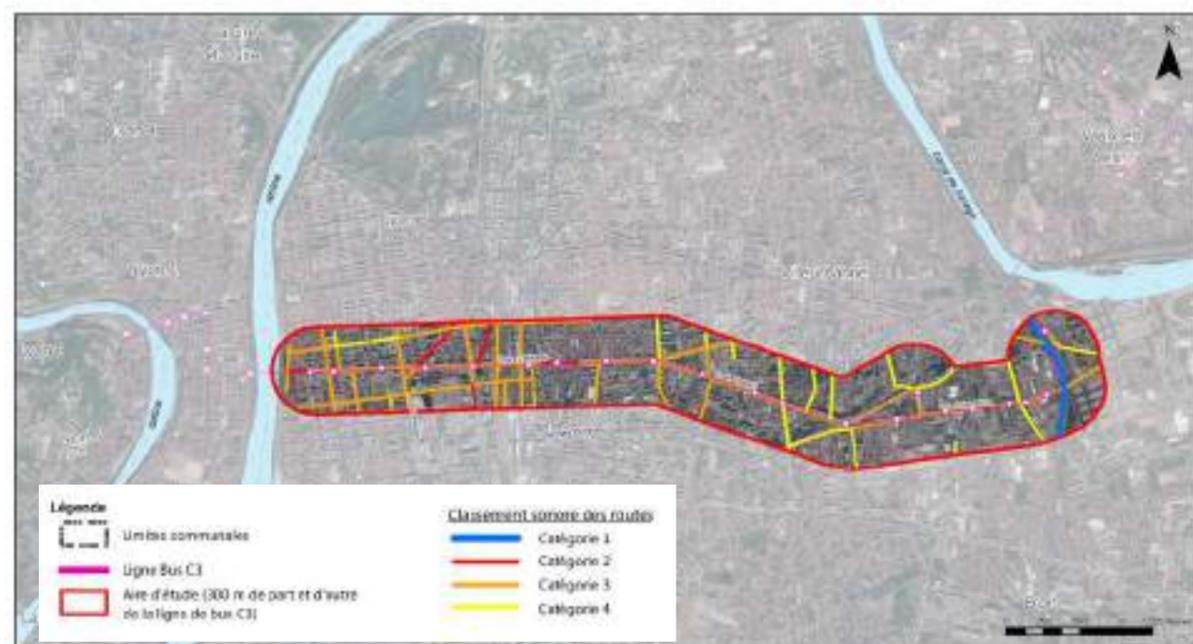


Figure 8-70 : Carte du classement sonore des routes de l'aire d'étude (Source : Arrêté de classement sonore des infrastructures de transports terrestres du Rhône du 2 juillet 2009)

8.9.4 Mesures acoustiques in-situ

Source : Rapport Etat initial acoustique – ARCADIS – avril 2014

8.9.4.1 Résultats et analyses

Un récapitulatif de toutes les mesures effectuées est présenté dans le tableau ci-dessous. Le détail par secteur des mesures est détaillé dans les pages suivantes.

Points de Mesure	Etage	Infrastructure concernée	LAeq (6h – 22h) en dB(A)	LAeq (22h – 6h) en dB(A)	Ecart Jour-Nuit
PF 1	1 ^{er}	Cours Lafayette	71.6	68.3	3.3
PM 1.1	RdC		71.6	68.3	
PM 1.2	RdC		70.7	67.4	
PF 2	2 ^{ème}	Cours Lafayette	66.9	62.8	4.1
PM 2.1	RdC		69.4	65.3	
PM 2.2	RdC		66.5	62.4	
PF 3	3 ^{ème}	Cours Lafayette/Cours Tolstoï	67.2	63.0	4.2
PM 3.1	RdC		67.4	63.2	
PM 3.2	RdC		62.5	58.3	
PF 4	7 ^{ème}	Cours Tolstoï	62.2	56.7	5.5
PM 4.1	RdC		67.3	61.8	
PM 4.2	RdC		62.4	56.9	
PF 5	3 ^{ème}	Rue Léon Blum	67.6	61.9	5.7
PM 5.1	RdC		71.2	65.5	
PM 5.2	RdC		68.0	62.3	

Points de Mesure	Etage	Infrastructure concernée	LAeq (6h – 22h) en dB(A)	LAeq (22h – 6h) en dB(A)	Ecart Jour-Nuit
PF 6	3 ^{ème}	Rue Léon Blum	67.0	59.8	7.2
PM 6.1	RdC		66.3	59.1	
PM 6.2	RdC		70.3	63.1	

RdC : rez-de-chaussée

Tableau 8-21 : Récapitulatif des mesures effectuées entre le 10 et le 16 avril 2014

Analyse des résultats zone PF1 :

Les mesures ont été réalisées en façade des bâtiments de l'aire d'étude. Le trafic routier sur le cours Lafayette étant important, les niveaux de bruits globaux mesurés sont forts. Ils sont compris entre 70.7 et 71.6 dB(A) le jour, et entre 67.4 et 68.3 dB(A) la nuit.



Figure 8-71 : Localisation des points de mesure PF1, PM1.1 et PM1.2

Analyse des résultats zone PF2 :

Les mesures ont été réalisées en façade des bâtiments de l'aire d'étude. Le trafic routier se divise en deux entre la rue Moncey (qui devient Rue Juliette Récamier) et le cours Lafayette. Les niveaux de bruit mesurés au PM2.1 sont donc plus forts que ceux mesurés au niveau des PF2 et PM2.2. Les niveaux de bruit sont compris entre 66.5 et 69.4 dB(A) le jour, et entre 62.4 et 65.3 dB(A) la nuit.



Figure 8-72 : Localisation des points de mesure PF2, PM2.1 et PM2.2

Analyse des résultats zone PF3 :

Les mesures PM3.1 et PF3 ont été réalisées en façade des bâtiments les plus proches du cours Lafayette. La mesure PM3.2 a elle été réalisée sur un bâtiment un peu plus éloigné des voies routières ce qui explique ces niveaux de bruit plus faibles. Ils sont compris entre 62.5 et 67.4 dB(A) le jour, et entre 58.3 et 63.2 dB(A) la nuit.



Figure 8-73 : Localisation des points de mesure PF3, PM3.1 et PM3.2

Analyse des résultats zone PF4 :

Les mesures PM4.2 et PF4 ont été réalisées en façade d'un bâtiment un peu plus éloigné du cours Tolstoï que la mesure PM4.1 ; ce qui explique que les niveaux de bruit mesurés au PM4.1 soient plus élevés. Il n'y a presque pas de différence entre le PF4 (7ème étage) et le PM4.2 (RdC), car des voitures stationnées entre la rue et le microphone pour le PM4.2 jouent le rôle de barrière acoustique. Les niveaux de bruit mesurés sont compris entre 62.2 et 67.3 dB(A) le jour, et entre 56.7 et 61.8 dB(A) la nuit.



Figure 8-74 : Localisation des points de mesure PF4, PM4.1 et PM4.2

Analyse des résultats zone PF5 :

Les niveaux de bruit mesurés au PM5.1 sont plus élevés car le microphone était très proche de la voie, et la rue est en « U » (immeuble en face), contrairement au PM5.2 où aucun immeuble en face ne vient renvoyer le bruit. Les niveaux de bruit mesurés sont compris entre 67.6 et 71.2 dB(A) le jour, et entre 61.9 et 65.5 dB(A) la nuit.



Figure 8-75 : Localisation des points de mesure PF5, PM5.1 et PM5.2

Analyse des résultats zone PF6 :

Les niveaux de bruit mesurés au PM6.2 sont plus élevés car le bâtiment est très proche de la voie. Les bâtiments des mesures PM6.1 et PF6 sont un peu plus en retrait et les niveaux de bruit sont donc plus faibles. Ils sont compris entre 66.3 et 70.3 dB(A) le jour, et entre 59.1 et 63.1 dB(A) la nuit.



Figure 8-76 : Localisation des points de mesure PF6, PM6.1 et PM6.2

8.9.4.2 Conclusion relative aux mesures in-situ

Les mesures ont été réalisées au droit des bâtiments sensibles de l'aire d'étude. Les sources sonores relevées sont les circulations routières sur le cours Lafayette, le cours Tolstoï et la rue Léon Blum. Le trafic routier est important sur ces voies, la typologie des rues est en « U » (immeubles hauts de chaque côté de la rue), ce qui induit une multi réflexion du bruit : les niveaux de bruit sont donc élevés.

Les trolleys circulant sur l'axe ont une contribution sonore faible par rapport à celle des véhicules routiers (VL, moto, PL) ; ce sont ces derniers qui sont la cause principale de ces niveaux de bruit importants.

Les différentes zones d'ambiance sonores existantes sont présentées ci-dessous :

- Les niveaux de bruit globaux mesurés en façade des habitations en retrait par rapport au cours Tolstoï (PM3.2, PF4, PM4.2) sont inférieurs à 65 dB(A) pour la période diurne (6h-22h) et inférieurs à 60 dB(A)

pour la période nocturne (22h-6h). Cette zone se trouve donc dans une **ambiance sonore préexistante de type modérée**.

- Les niveaux de bruit globaux mesurés en façade des habitations en retrait par rapport à la rue Léon Blum (PM3.2, PF4, PM4.2) sont supérieurs à 65 dB(A) pour la période diurne (6h-22h) et inférieurs à 60 dB(A) pour la période nocturne (22h-6h). Cette zone se trouve donc dans une **ambiance sonore préexistante de type modérée de nuit**.
- Tous les bâtiments proches des voies (qui représentent la majorité des habitations de l'aire d'étude) ont des niveaux de bruit globaux mesurés en façades (PF1, PM1.1, PM1.2, PF2, PM2.1, PM2.2, PF3, PM3.1, PM4.1, PF5, PM5.1, PM5.2 et PM 6.2) sont supérieurs à 65 dB(A) pour la période diurne (6h-22h) et supérieurs à 60 dB(A) pour la période nocturne (22h-6h). Ces bâtiments se trouvent donc dans une **ambiance sonore préexistante de type non modérée**.

Concernant l'écart Jour-Nuit pour le cours Lafayette, il est compris entre 3.3 et 4.2 dB(A) et est inférieur à 5 dB(A) : la période nocturne est donc la période la plus pénalisante. Pour le cours Tolstoï et la rue Léon Blum, il est compris entre 5.5 et 7.2 dB(A). Cet écart étant supérieur à 5 dB(A), la période diurne est la période la plus pénalisante.

Afin d'être cohérent sur toute l'aire d'étude, étant donné que les circulations du C3 sont majoritaires le jour, la période Jour sera prise comme dimensionnante. Les seuils réglementaires pour le secteur du cours Lafayette seront baissés de 2 dB(A) afin de respecter les objectifs diurne et nocturne.

On peut noter à titre d'information que les bâtiments dans le secteur du PF1 et ceux placés très près de la voie sur le reste du linéaire sont en situation de Point Noir Bruit (LAeq 6h-22h \geq 70 dB(A) ou LAeq 22h-6h \geq 65 dB(A)).

8.9.5 Cartographie sonore de l'état actuel

Afin d'avoir une vision globale de l'état actuel de l'aire d'étude, une cartographie sonore de l'aire d'étude a été réalisée à l'aide du logiciel MITHRA SIG. Elle permet de visualiser de façon claire (sous forme de courbes isophones en couleur et de cartes à étiquettes) la répartition du bruit dans l'aire d'étude.

Un calibrage préalable du modèle est réalisé notamment à partir des mesures in-situ et des trafics le long de l'axe réaménagé. La méthodologie utilisée ainsi que les hypothèses de trafics sont présentée au chapitre 15 « Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées ».

Les résultats des modélisations sont présentés sur les pages suivantes. L'aire d'étude est divisée en quatre sections, les niveaux de bruit en façade sont présentés dans une première partie, les calculs isophones (Jour et Nuit) à une hauteur de 4 mètres conformément aux spécifications de la norme XP S 31-133, dans une deuxième.

8.9.5.1 Niveaux de bruit en façade (périodes Jour et Nuit)



Figure 8-77 : Secteur 1 Niveaux de bruit actuels en façade LAeq 6h-22h et LAeq 22h-6h en dB(A)

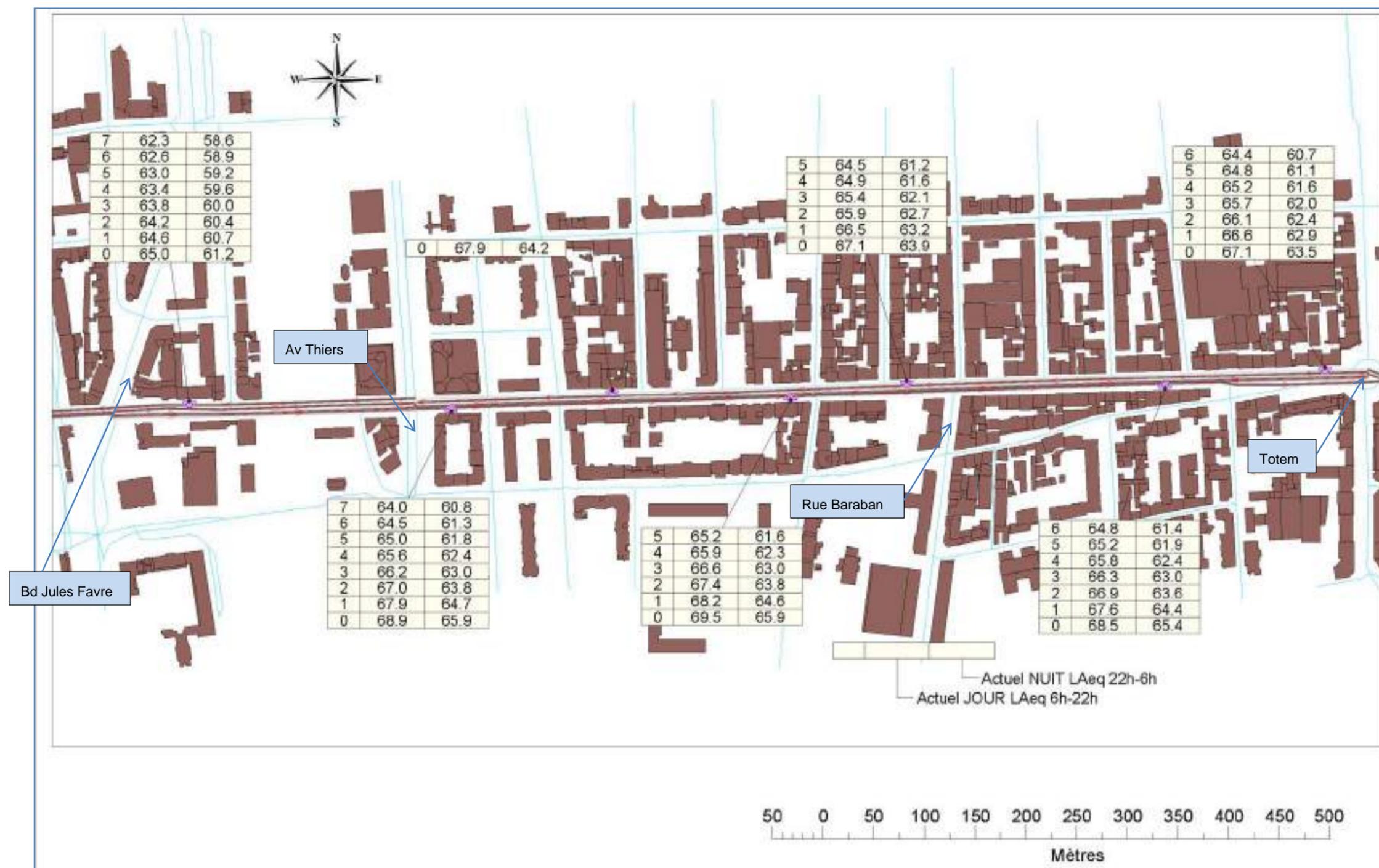


Figure 8-78 : Secteur 2 Niveaux de bruit actuels en façade LAeq 6h-22h et LAeq 22h-6h en dB(A)



Figure 8-79 : Secteur 3 Niveaux de bruit actuels en façade LAeq 6h-22h et LAeq 22h-6h en dB(A)



Figure 8-80 : Secteur 4 Niveaux de bruit actuels en façade LAeq 6h-22h et LAeq 22h-6h en dB(A)

8.9.5.2 Cartes isophones (4 mètres du sol)

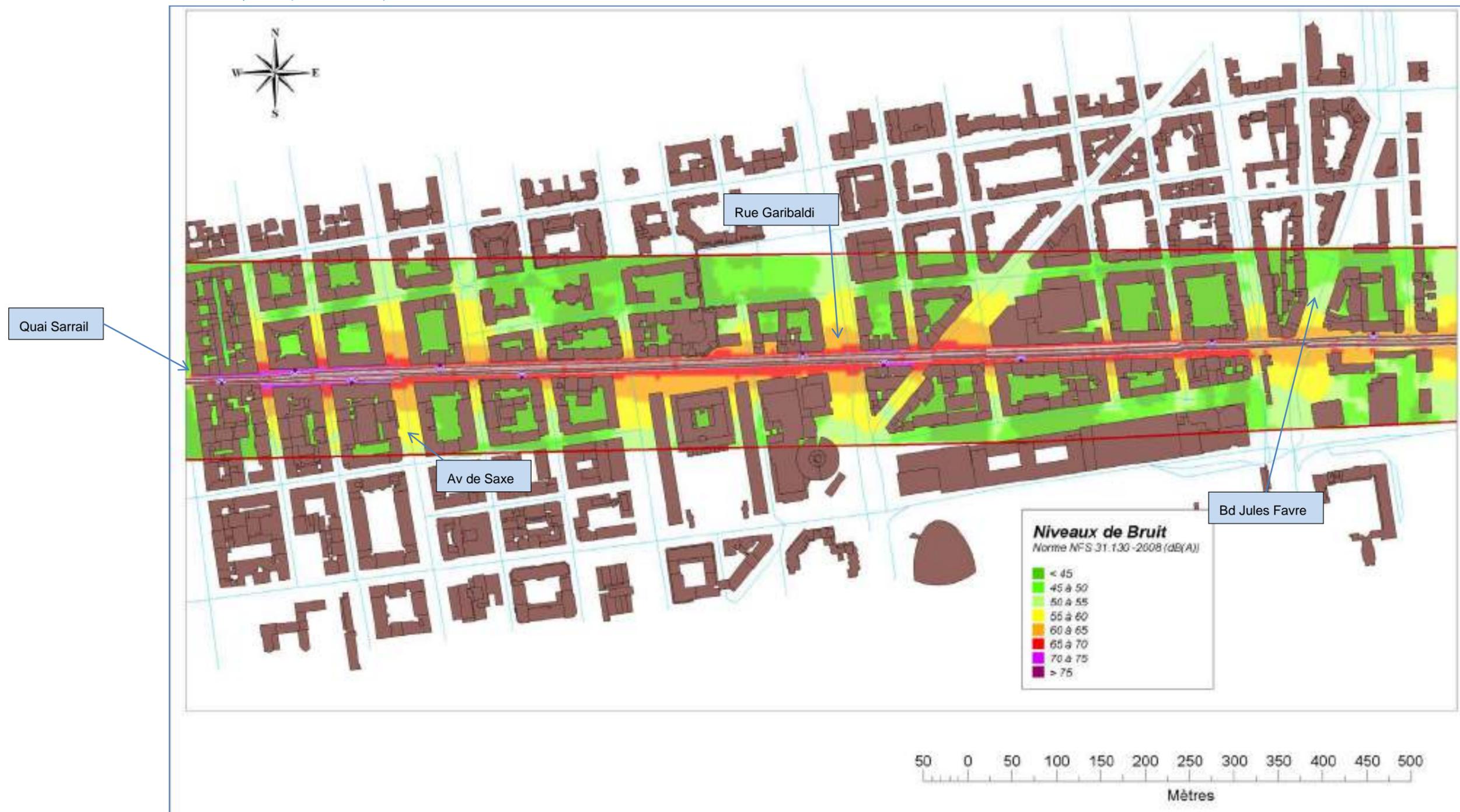


Figure 8-81 : Secteur 1 carte d'isophones Période Jour (6h-22h) en dB(A)

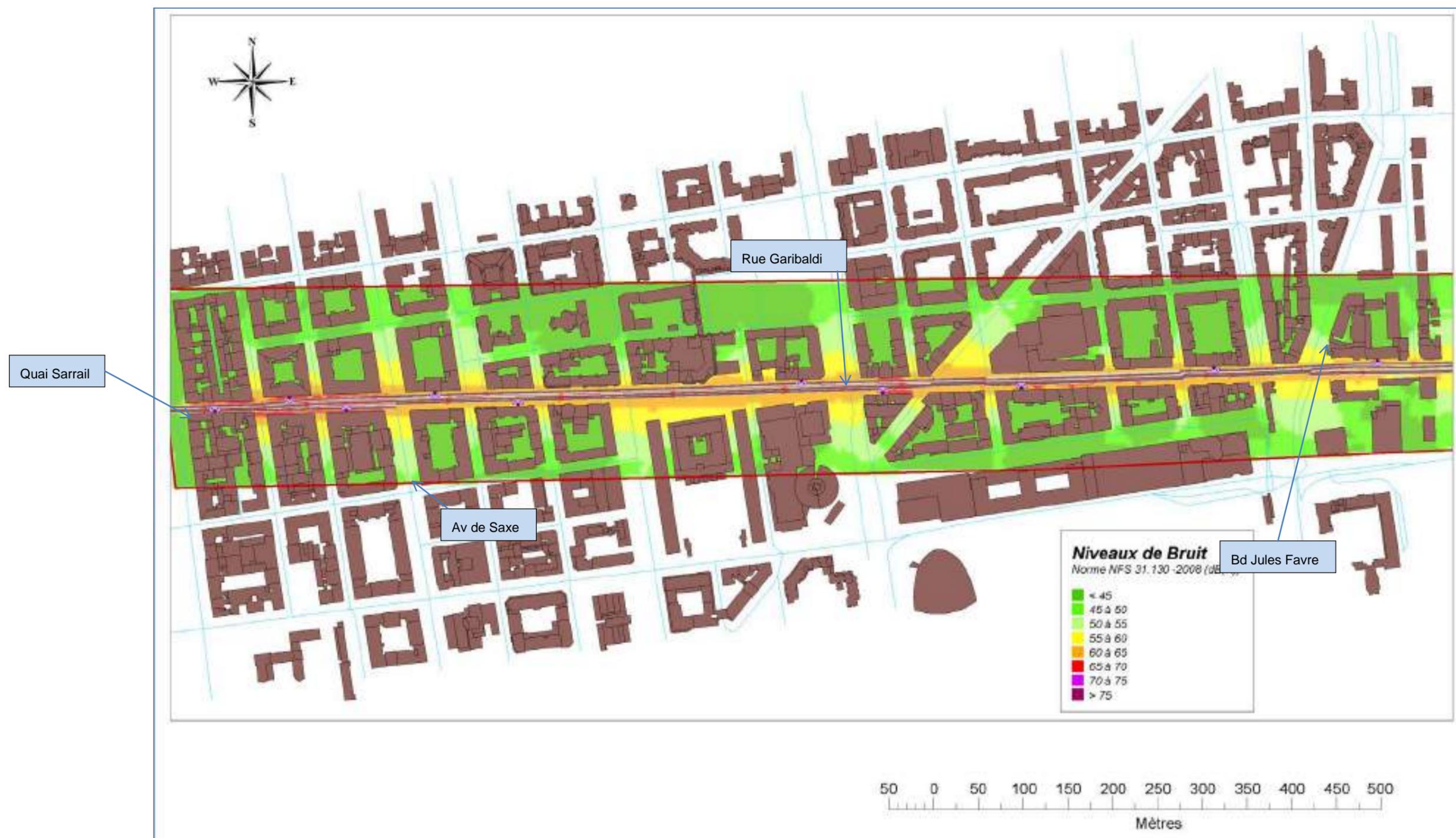


Figure 8-82 : Secteur 1 carte d'isophones Période Nuit (22h-6h) en dB(A)

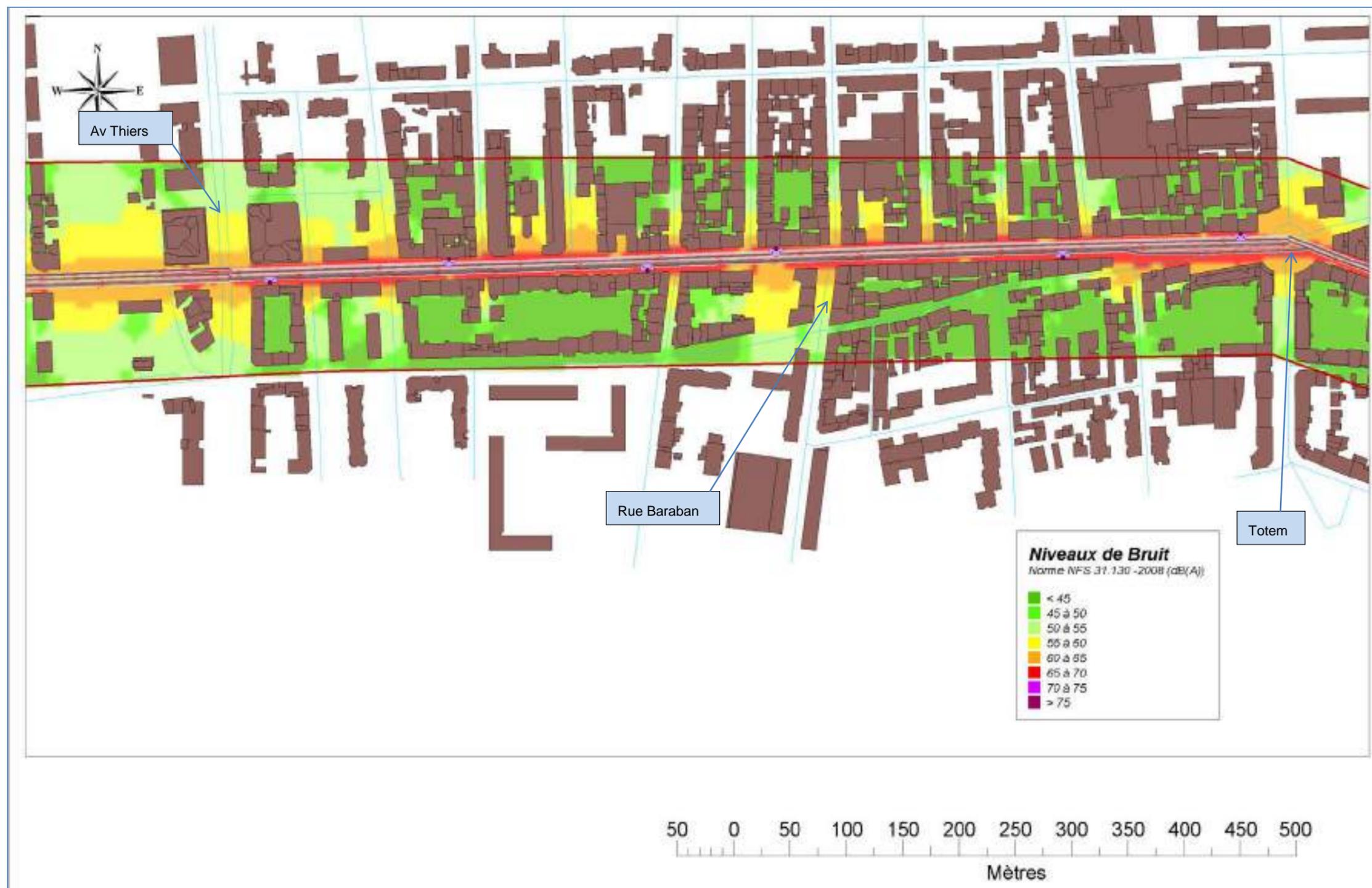


Figure 8-83 : Secteur 2 carte d'isophones Période Jour (6h-22h) en dB(A)

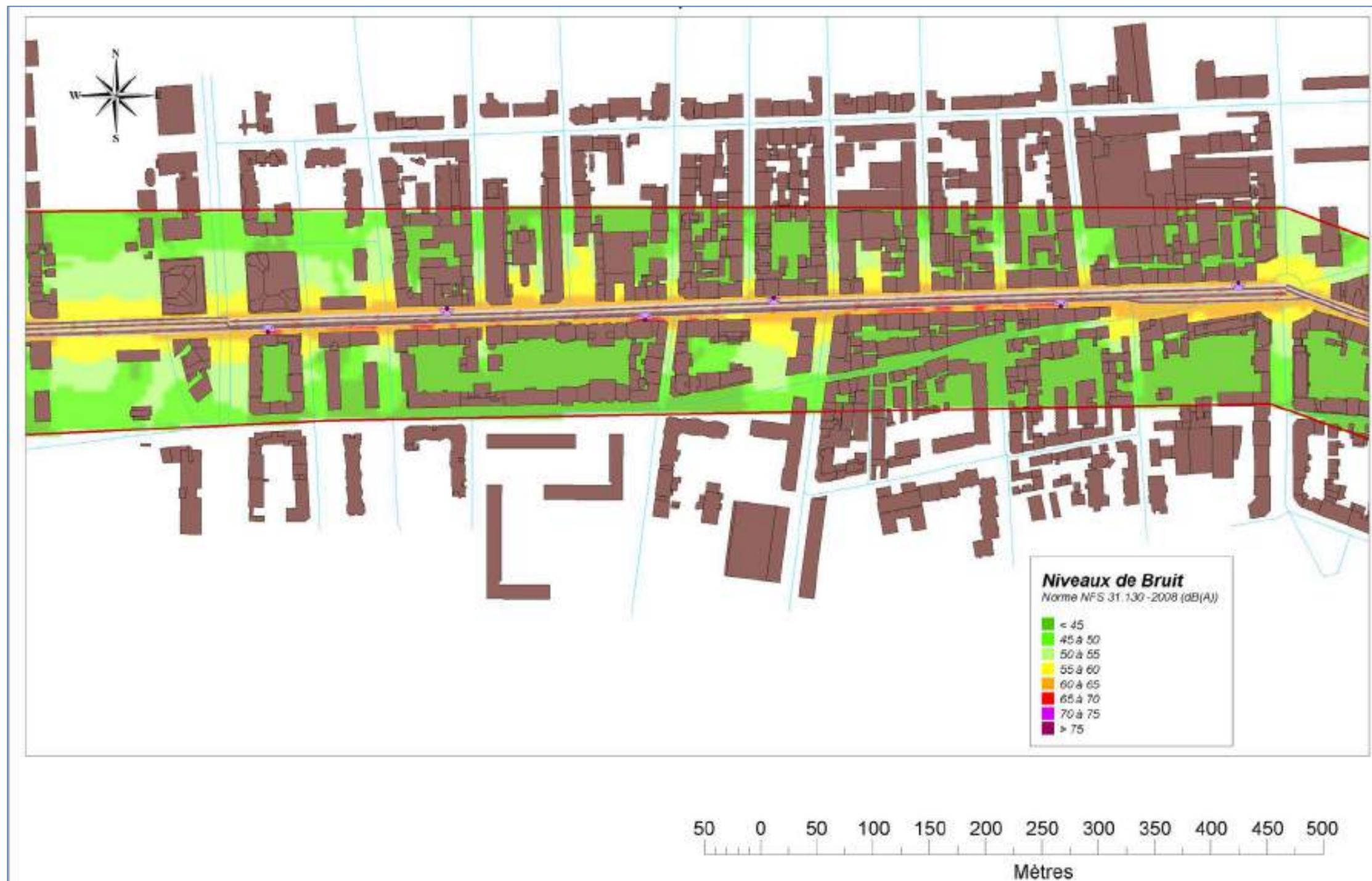


Figure 8-84 : Secteur 2 carte d'isophones Période Nuit (22h-6h) en dB(A)

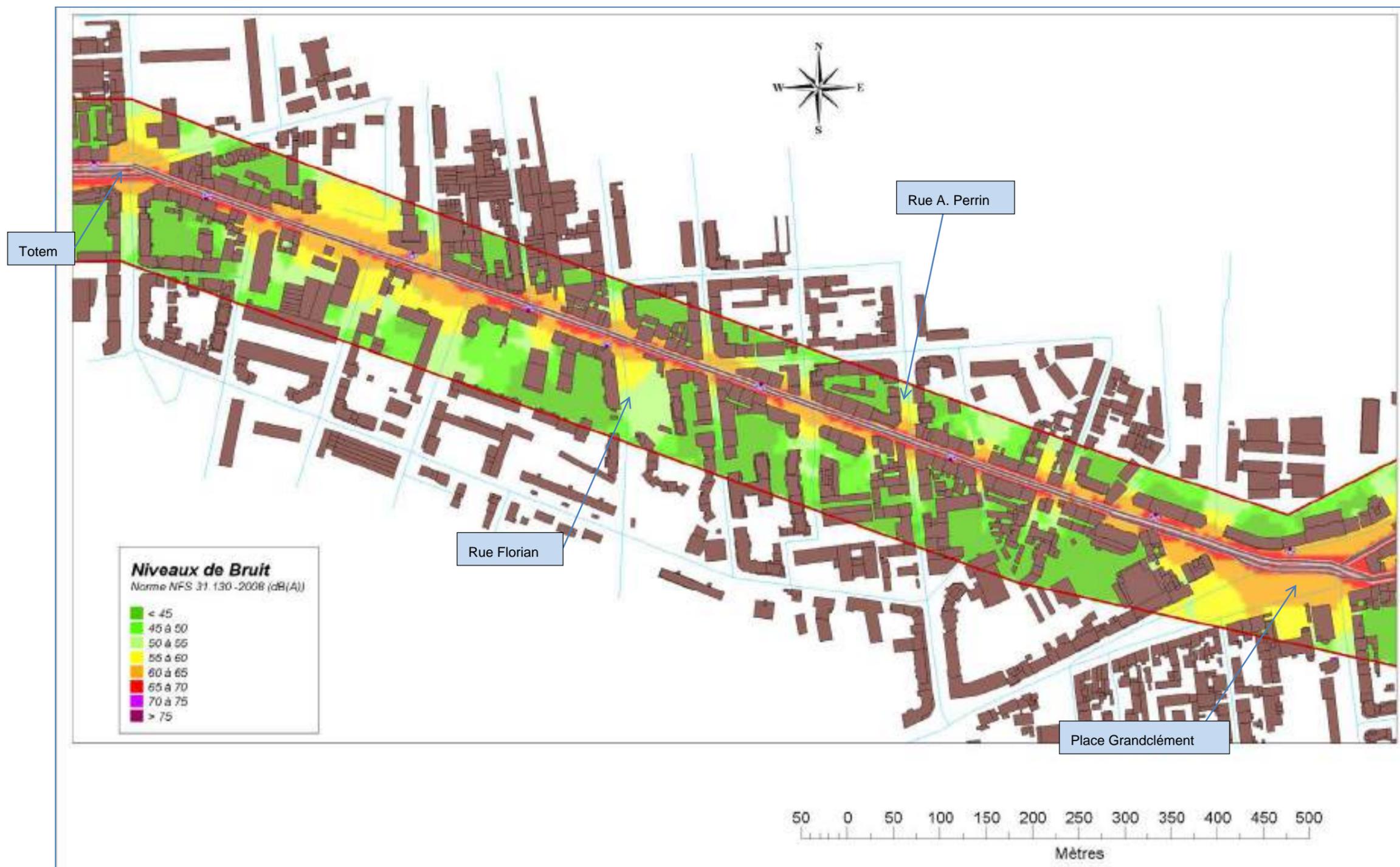


Figure 8-85 : Secteur 3 carte d'isophones Période Jour (6h-22h) en dB(A)

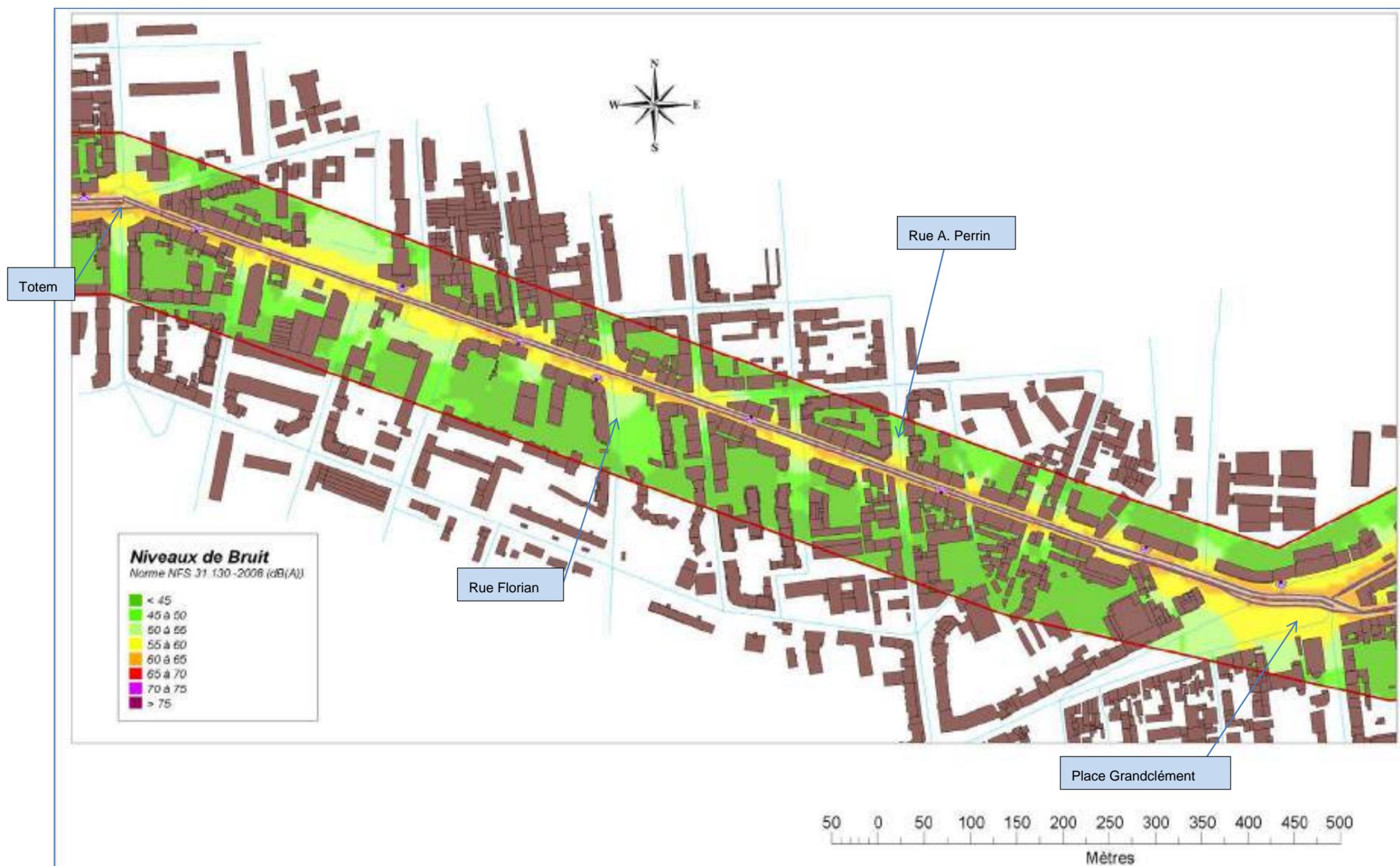


Figure 8-86 : Secteur 3 carte d'isophones Période Nuit (22h-6h) en dB(A)

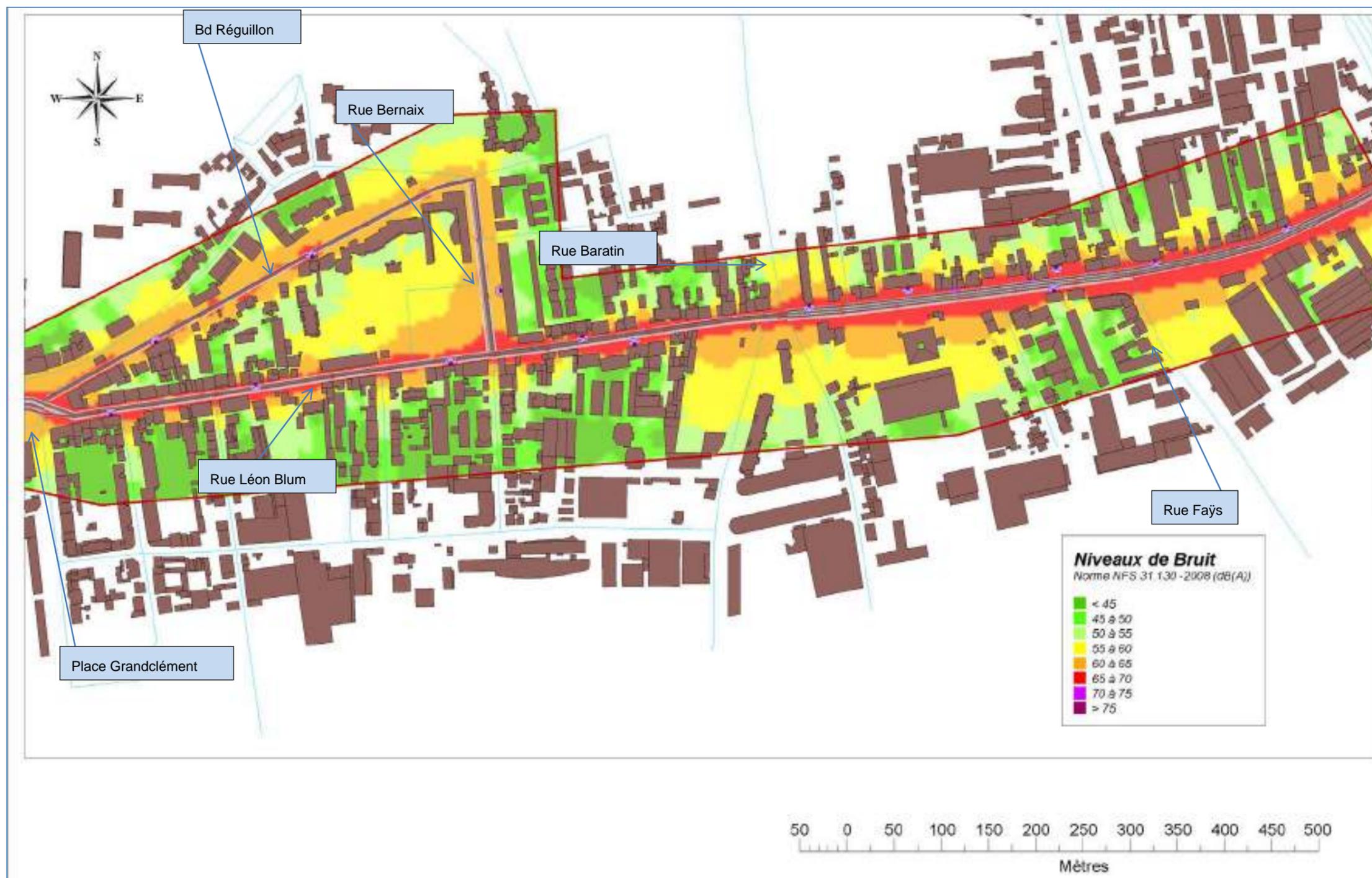


Figure 8-87 : Secteur 4 carte d'isophones Période Jour (6h-22h) en dB(A)

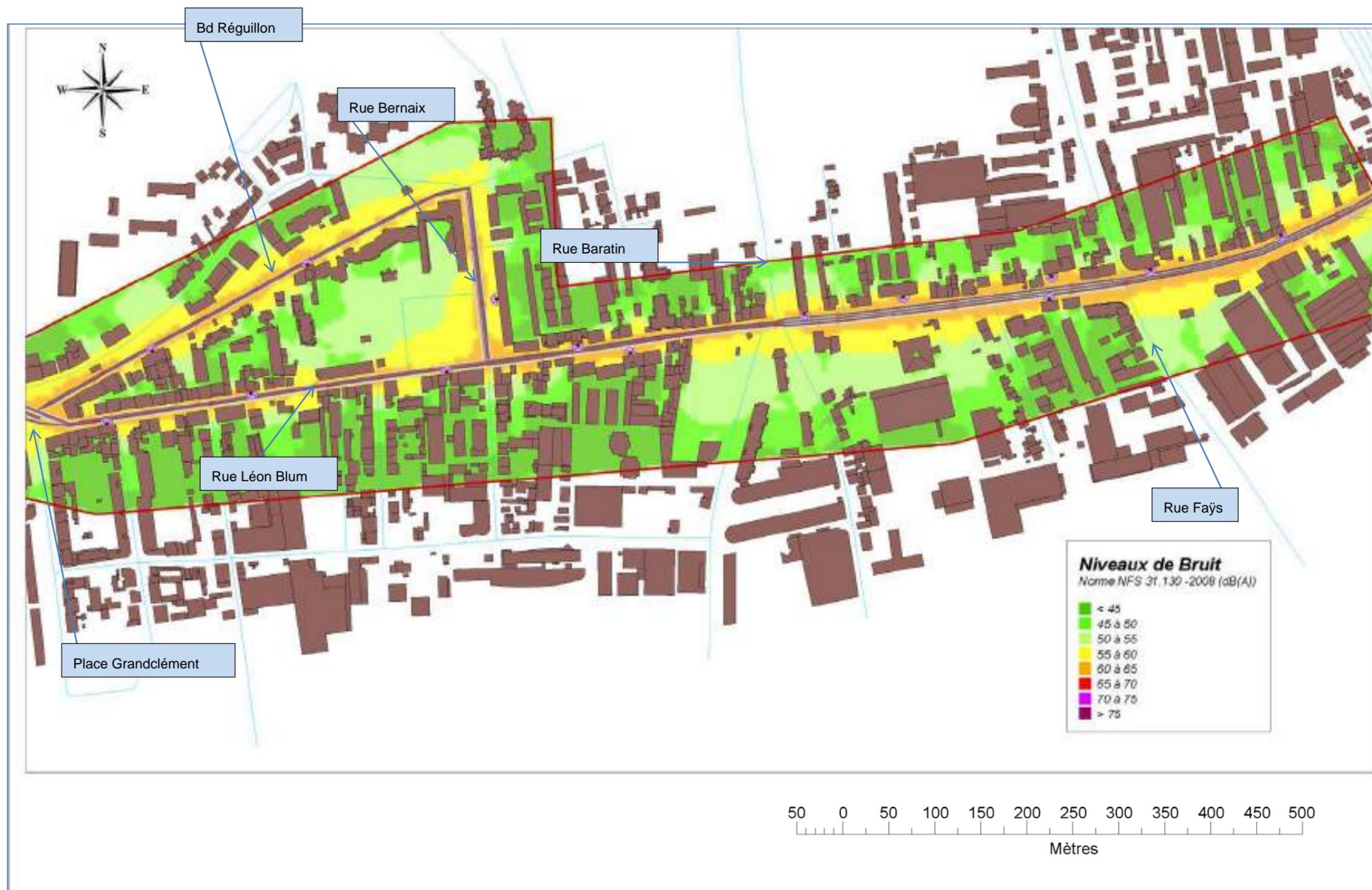


Figure 8-88 : Secteur 4 carte d'isophones Période Nuit (22h-6h) en dB(A)

8.9.5.3 Ambiances sonores de l'aire d'étude

Les cartes isophones ainsi que les cartes à étiquettes ont permis de caractériser une ambiance sonore préexistante non modérée (LAeq 6h-22h > 65 dB(A) et LAeq 22h-6h > 60 dB(A)) pour les bâtiments situés le long du cours Lafayette, du cours Tolstoï, de la rue Léon Blum et du Boulevard Eugène Réguillon.

La rue Bernaix peut être, quant à elle, considérée comme zone d'ambiance sonore préexistante modérée (LAeq 6h-22h < 65 dB(A) et LAeq 22h-6h < 60 dB(A)).

L'écart entre les niveaux de bruits de jour et de nuit est compris entre 3.5 et 6 dB(A) selon les sections.

8.10 Qualité de l'air

8.10.1 Notions générales et cadre réglementaire

8.10.1.1 La réglementation française

Au sens de l'article L. 220-2 du Code de l'Environnement, est considérée comme pollution atmosphérique « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, de nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

L'article L221-1 du Code de l'Environnement précise que des objectifs de qualité, des valeurs limites et des seuils d'alerte sont fixés après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale, en conformité avec ceux définis par l'Union Européenne ou, à défaut, par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Ces valeurs caractérisent deux types d'exposition : **la pollution chronique** à laquelle nous sommes soumis tous les jours, toute l'année et **les épisodes de pollution** correspondant à des niveaux de gravité à partir desquels une exposition de courte durée peut présenter un risque pour la santé, voire pour l'environnement.

La pollution chronique est définie à partir des valeurs suivantes :

- une **valeur limite** correspond à « un niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement ». Ces valeurs limites sont à respecter. Pour ce faire, des plans de réduction de la pollution doivent être mis en œuvre.
- la **valeur cible** correspond à « un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible, dans un délai donné ».
- l'**objectif de qualité** correspond à « un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable dans des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ». Ces objectifs de qualité n'ont pas un caractère obligatoire mais constituent un objectif supplémentaire de réduction de la pollution chronique.

Quant aux épisodes de pollution, deux seuils sont définis pour les caractériser :

- le **seuil d'information et de recommandations** correspond à « un niveau de concentration de substances polluantes au-delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé des personnes particulièrement sensibles » ;
- le **seuil d'alerte** correspond à « un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises ».

Ces seuils sont définis pour l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone, les particules PM2,5 et PM10¹.

¹ Les PM10 et PM2,5 sont des particules d'origines naturelles (suspension de sables et terre notamment) et anthropiques (particules issues de l'usure des pneus par exemple, de pièces de métal, poussières de carrière ou de chantier, résidus de combustion,...) dont le diamètre aérodynamique est inférieur respectivement à 10 et 2,5 µm.

Le dépassement des seuils précités implique la mise en œuvre d'une série d'actions et de mesures d'urgence, fonction des caractéristiques de la pollution atmosphérique locale et applicable à des zones de taille adaptée à l'étendue de la pollution constatée ou attendue :

- Dans le cas du dépassement du seuil d'information et de recommandation, les actions concernent l'information du public, la diffusion de recommandations sanitaires et relatives aux sources fixes ou mobiles de pollution atmosphérique.
- Dans le cas du dépassement du seuil d'alerte, les actions se caractérisent d'une part par la diffusion d'informations et de recommandations et d'autre part par la mise en œuvre de mesures de restriction ou de suspension de certaines activités concourant à l'élévation de la concentration de la substance polluante considérée. Cela peut inclure le cas échéant la réduction de la circulation des véhicules et la réduction des émissions des sources fixes et mobiles.

La réglementation française est transcrite au travers de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui inscrite dans le Code de l'environnement. Cette loi a notamment institué le « droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé », ainsi que « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets ».

Les mesures définies au travers de cette loi sont :

- La surveillance de la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement :
 - par la définition d'objectifs de qualité de l'air, de seuils d'alerte et de valeurs limites ; ces paramètres étant régulièrement réévalués pour prendre en compte les résultats des études médicales et épidémiologiques,
 - par la mise en place d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air, couvrant l'ensemble du territoire national et confié à des organismes agréés.
- Le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement :
 - par une publication périodique par les organismes agréés des résultats d'études épidémiologiques et sur l'environnement liés à la pollution atmosphérique ainsi que les informations et prévisions concernant la qualité de l'air, les émissions et les consommations d'énergie,
 - par la publication annuelle d'un inventaire des émissions par polluant et des consommations d'énergie,
 - par la publication d'un rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement,
 - par une information immédiate du public en cas de dépassement des valeurs réglementaires, portant également sur les valeurs mesurées, les conseils à la population et les dispositions réglementaires arrêtées.
- L'élaboration d'un Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) fixant les orientations pour prévenir ou réduire la pollution atmosphérique ou en atténuer les effets.
- La rédaction d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants ou dans des zones où les valeurs réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, en concordance avec le PRQA.
- Des mesures d'urgence prises par le préfet en cas de dépassement ou risque de dépassement des seuils d'alerte.
- L'élaboration d'un Plan de Déplacement Urbain qui définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement.
- La mise en place de diverses mesures techniques de prévention concernant les transports et les bâtiments.

L'article R. 221-1 du Code de l'Environnement précise les normes de qualité de l'air retenues au niveau national :

Dioxyde d'azote (NO₂)

Objectif de qualité : 40 µg/m³ en moyenne annuelle

Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m³ en moyenne horaire, moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (centile 98)

Seuil d'alerte : 400 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives

(200 µg/m³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même, avec des prévisions pessimistes pour le lendemain)

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :

40 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur applicable depuis le 01/01/2010)

200 µg/m³ pour le centile 99.8 sur l'année civile des valeurs moyennes horaires, depuis le 01/01/2010, à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile, valeur applicable depuis le 1er janvier 2010

Valeur limite pour la protection de la végétation : 30 µg/m³ en moyenne annuelle d'oxydes d'azote

Particules fines et particules en suspension (PM₁₀)

Objectif de qualité : 30 µg/m³ en moyenne annuelle

Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m³ en moyenne sur 24h

Seuil d'alerte : 80 µg/m³ en moyenne sur 24 h

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :

40 µg/m³ en moyenne annuelle

50 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 j/année civile.

Particules fines et particules en suspension (PM_{2,5})

Objectif de qualité : 10 µg/m³ en moyenne annuelle civile

Valeur cible : 20 µg/m³ en moyenne annuelle civile

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 25 µg/m³ en moyenne annuelle civile, augmentés des marges de dépassement suivantes pour les années antérieures au 1er janvier 2015 :

ANNÉE	2010	2011	2012	2013	2014
Marge de dépassement (en µg/m ³)	4	3	2	1	1

Tableau 8-22 : Marges de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine pour les PM_{2,5} et pour les années antérieures au 1^{er} janvier 2015

Plomb (Pb)

Objectif de qualité : 0.25 µg/m³ en moyenne annuelle

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 0.5 µg/m³ en moyenne annuelle

Dioxyde de soufre (SO₂)

Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle

Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m³ en moyenne horaire

Seuil d'alerte : 500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :

350 µg/m³ pour le centile 99.7 des concentrations horaires, en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile

125 µg/m³ pour le centile 99.2 des concentrations moyennes journalières, en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile

Valeurs limites pour la protection de la végétation : 20 µg/m³ en moyenne annuelle en moyenne pendant l'hiver (01/10-31/03)

Ozone (O₃)

Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, calculé sur une année civile

Objectif de qualité pour la protection de la végétation : 6 000 µg/m³ par heure en AOT40² calculée à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet

Valeur cible pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans.

Valeur cible pour la protection de la végétation : 18 000 µg/m³.h en AOT 40 calculées à partir des valeurs sur 1h de mai à juillet en moyenne calculée sur 5 ans.

Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m³ en moyenne horaire

Seuil d'alerte :

1er seuil : 240 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant trois heures consécutives

2ème seuil : 300 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant trois heures consécutives

3ème seuil : 360 µg/m³ en moyenne horaire

Monoxyde de carbone (CO)

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 10 000 µg/m³ pour le maximum journalier en moyenne glissante sur 8 heures

Benzène (C₆H₆)

Objectif de qualité : 2 µg/m³ en moyenne annuelle

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 5 µg/m³ en moyenne annuelle

Métaux lourds (hors plomb)

Valeurs cibles (applicable à compter du 31 décembre 2012) calculée sur une année civile :

Arsenic : 6 ng/m³

Cadmium : 5 ng/m³

Nickel : 20 ng/m³

Benzo(a)pyrène : 1 ng/m³

Les valeurs cibles sont calculées sur une année civile, sur la moyenne du contenu total de la fraction PM10, sur une année civile.

Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP)

Le benzo(a)pyrène est utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Valeur cible (applicable à compter du 31 décembre 2012) calculée sur une année civile :

Benzo(a)pyrène : 1 ng/m³

Les valeurs cibles sont calculées sur une année civile, sur la moyenne du contenu total de la fraction PM10.

8.10.1.2 Notions générales sur la pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique d'origine routière

Les transports routiers et l'automobile représentent près du quart de la consommation énergétique française annuelle. Dans l'ensemble, les transports représentent près de 60 % de la consommation nationale des produits pétroliers qui est à l'origine de 60 % des rejets d'émissions polluantes en milieu urbain.

Selon les différentes études scientifiques, les principaux polluants atmosphériques imputables à la circulation automobile sont :

² L'AOT40, exprimé en µg/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.

- **Les oxydes de carbone (CO, CO₂).** En France, 58 % des rejets totaux de monoxyde de carbone sont estimés provenir du fonctionnement des moteurs à essence. Les teneurs mesurées en milieu urbain sont toutefois en forte diminution suite à l'évolution de la réglementation (pot catalytique) et aussi à la diésélisation du parc automobile. Pour le dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO₂), la contribution des activités de transport serait de 31% des émissions totales. Le gaz carbonique n'a jamais été rencontré à des concentrations nocives en milieu ouvert.
- **Les hydrocarbures (HC) et composés organiques volatils (COV).** La contribution des transports serait de 37% des émissions pour ces éléments. Elle peut être plus élevée pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques.
- **Les oxydes d'azote (NOx, NO, NO₂)** dont 66 % des émissions seraient liés à la circulation routière, mais dont la quantité de rejet serait stable.
- **Les particules ou poussières,** ensemble de substances solides ou liquides de petites tailles (inférieures à 50 µm), dont la part d'émission due aux transports serait de 41 %. Ces particules proviennent des résidus de combustion des diesels et de l'usure des pièces des véhicules et des chaussées.
- **Les métaux lourds,** essentiellement représentés par le plomb pour ce qui concerne les émissions liées aux transports. La généralisation de l'essence sans plomb et la diésélisation du parc automobile a entraîné une forte diminution des teneurs en plomb constatées. D'une manière générale, il est reconnu que les émissions sont moins importantes lorsque le moteur est chaud, les catalyseurs perdant une grande partie de leur efficacité à froid. De même, les émissions sont moins élevées en vitesse stabilisée que lorsque les véhicules subissent des accélérations et décélérations.

La pollution atmosphérique provient également, dans une moindre mesure, de l'usure des pneumatiques, garnitures de frein, disques d'embrayage et autres pièces métalliques, produisant des particules de caoutchouc, de manganèse, de chrome, de cadmium,...

Il est important de rappeler que les polluants émis et pouvant avoir un effet sur la santé ne représentent au maximum que quelques pourcents (de l'ordre de 2 à 4 %) de la totalité des gaz rejetés.

Constituant	Moteur essence	Moteur diesel
Proportions des différents éléments		
Oxygène (O ₂)	1 – 17%	1 - 20%
Azote (N ₂)	75 – 80%	75 – 80%
Eau (H ₂ O)	12 – 14%	12 – 14%
Hydrogène (H ₂)	0 – 6%	0 – 2.5%
Monoxyde de carbone (CO)	0.2 – 10%	0 – 1%
Dioxyde de Carbone (CO ₂)	0.7 – 15%	1 – 14%
Concentrations de certains polluants		
Oxyde d'azote (NO _x) ppm ³	100 – 2 000	100 – 1 500
Dioxyde de Soufre (SO ₂) ppm	0 - 80	100 - 200
Hydrocarbures (HC) ppm	100 – 1 000	0 - 500
Particules en mg/m ³	≈ 0	150 – 450

Tableau 8-23 : Composition moyenne des gaz d'échappement des automobiles en fonction du type de moteur

En France, les transports par voie routière constituent le mode dominant (90%) que ce soit en termes de personnes et de marchandises transportées, ou en nombre de déplacements. Utilisant un réseau routier extrêmement développé (national, départemental ou communal) innervant l'ensemble du territoire, le transport routier est un émetteur général de pollution sur

³ Partie pour million – Source SETRA – CSTR, 1992

l'ensemble du territoire. La problématique de la pollution liée au transport routier se concentre cependant sur les routes à fort trafic et dans les agglomérations.

Les grandes tendances d'évolution (jusqu'en 2010) d'émissions de polluants issus du transport routier, se caractérisent au travers de trois périodes :

- De 1950 à 1993, le parc de véhicules automobiles et les distances parcourues par chaque véhicule ont cru très rapidement jusque vers 1980, un peu plus lentement par la suite. L'indice de circulation (nombre de kilomètres parcourus) a été multiplié par environ 5 en 30 ans. La technologie des moteurs ayant relativement peu progressé malgré l'institution de contrôles antipollution, la pollution s'est donc accrue dans des proportions voisines de celles des kilomètres parcourus.
- Depuis 1993, l'entrée en vigueur de nouvelles normes pour les véhicules neufs a réduit leurs émissions d'un facteur de 10 pour les VL (véhicules légers) à essence, de 3 pour les VL diesel et de 2 pour les PL (poids lourds). Bien que la circulation ait continué à croître à un taux plus faible que par le passé (environ 2,5%), le remplacement normal des véhicules anciens par de nouveaux véhicules moins polluants, engendre une réduction de la pollution émise.
- Au cours des dernières années, malgré l'augmentation du parc automobile, les progrès technologiques réalisés sur les véhicules mais aussi dans la formulation de carburants ont permis de faire diminuer globalement en France les quantités de plomb (Pb), Monoxyde de carbone (CO), et Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) et particules en suspension. Pour les oxydes d'azote, il n'est pas encore possible de mettre en évidence une tendance nette à la baisse. La baisse potentielle due à la part croissante de véhicules à essence catalysés a pu être compensée par l'augmentation du trafic, en particulier des marchandises, des encombrements induisant une hausse des consommations en ville et du nombre de véhicules. Il y a une tendance globale à la diminution des quantités de polluants émis par le secteur transport qui devrait perdurer au cours des prochaines années par l'effet de renouvellement du parc automobile avec des véhicules plus propres (20% du parc sont responsables de 80% des émissions). Les améliorations technologiques sur les émissions unitaires entrent néanmoins en concurrence avec l'augmentation continue du parc automobile et du trafic. De plus, la demande croissante d'accessoires dans les véhicules, tels que les climatiseurs, accroît la consommation et donc les émissions polluantes. C'est pourquoi les améliorations technologiques attendues ne devraient pas permettre à elles seules d'atteindre le respect des objectifs de qualité de l'air dans les plus grandes agglomérations européennes. Il faut donc s'attendre à un renforcement de la pression réglementaire à la fois sur les carburants et les performances des moteurs.

En revanche, dans tous les cas de figure, les émissions de CO₂ continueront de croître de manières très importantes car elles sont directement liées à la quantité de carburant consommé avec des conséquences sur l'effet de serre et le changement climatique.

L'influence de la météorologie sur la pollution atmosphérique

La dispersion des polluants émis dépend en priorité des conditions météorologiques. Cette dispersion s'effectue essentiellement dans la couche limite atmosphérique, zone de la troposphère qui est influencée par la surface terrestre.

La stabilité de l'atmosphère

L'épaisseur de la couche limite varie en fonction de l'époque de l'année et évolue d'heure en heure pendant la journée, mais dépend aussi de facteurs météorologiques, dont principalement le taux d'ensoleillement et la force du vent. L'état de la couche limite atmosphérique a un impact important sur la dispersion des panaches à l'intérieur de celle-ci. L'état de la couche limite est appelée stabilité.

Une atmosphère est stable si une masse d'air, écartée de sa position d'équilibre, a tendance à revenir à celle-ci. Elle est instable dans le cas contraire. Ces déplacements de l'air sont guidés par les lois thermodynamiques. Si la masse d'air soulevée est plus froide que le milieu environnant, elle sera plus dense et donc redescendra à son niveau de départ

(atmosphère stable). Si la masse d'air soulevée est plus chaude que le milieu environnant, elle sera plus légère et subira donc une élévation (atmosphère instable).

En situation normale, la température de l'air diminue avec l'altitude. Quand l'air chaud s'élève dans les couches supérieures plus froides, il entraîne avec lui les polluants qui sont ainsi dispersés verticalement. Mais il peut exister des situations d'inversion de température à partir d'une certaine hauteur. Dans cette situation, une couche d'air chaud se trouve au-dessus d'une couche d'air plus froid et joue le rôle de couvercle thermique. L'air pollué qui se disperse vers le haut en situation normale de diffusion est alors bloqué par cette couche d'air chaud.

La pression atmosphérique

Les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc de bonnes conditions de dispersion. En revanche, des situations anticycloniques (hautes pressions) où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants, entraînent des épisodes de pollution.

Le vent

La direction du vent détermine l'axe privilégié de transport des polluants ; de plus la vitesse agit sur leur dilution. Un vent faible favorise donc l'accumulation des polluants.

La température

La température agit sur la chimie des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz tandis que la chaleur estivale est favorable à la formation photochimique de l'ozone.

L'ensoleillement

L'ensoleillement a moins d'importance sur la production d'ozone que la température, s'il n'a lieu qu'en matinée :

- Un faible ensoleillement engendre généralement une amélioration de l'indice de la qualité de l'air sauf si la température est constante et élevée,
- Un fort ensoleillement donne une dégradation dont l'importance est à corrélérer avec la hausse de la température.

Les précipitations

Les précipitations sont généralement associées à une atmosphère instable, qui permet également une bonne dispersion de la pollution atmosphérique. Par ailleurs, elles entraînent au sol les polluants les plus lourds.

8.10.2 Le contexte régional

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 prévoit la mise en place d'une surveillance de la qualité de l'air étendue à l'ensemble du territoire.

L'Etat, avec le concours des collectivités territoriales, assure la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement. Il confie la mise en œuvre de cette surveillance à un ou des organismes agréés multipartites.

Ces organismes, généralement constitués sous forme d'associations « loi 1901 », sont agréés par le ministère en charge de l'environnement.

Les missions de ces associations sont de : surveiller la qualité de l'air, informer le public et évaluer l'exposition de la population.

La surveillance repose sur un dispositif de mesures agréées, provenant de trois types de sources :

- le suivi permanent : des sites fixes de référence, dont l'installation est pérenne, assurent un suivi en temps réel 24h /24 des taux de pollution et permettent de diffuser une information permanente, de déclencher des procédures d'alerte en cas de besoin, de vérifier le respect de la réglementation et de déterminer une tendance. Ces sites peuvent être de fond (urbain, périurbain, rural) ou de proximité (trafic, industriel).

- des campagnes de mesures : elles permettent d'assurer une surveillance sur d'autres points du territoire, en complément des sites de référence, de vérifier l'efficacité des plans réglementaires, d'améliorer les connaissances dans des domaines tels que l'air intérieur, les pesticides, les dioxines, etc.
- des modèles numériques : ils offrent la possibilité de cartographier la pollution sur l'ensemble du territoire de compétences, mais également de faire de la prévision à court terme et des perspectives à moyen et long terme, selon des scénarii socio-économiques, des modifications attendues en termes de transport et d'urbanisme, etc.

Dans le cadre des orientations prises par le Grenelle de l'Environnement, la surveillance de la qualité de l'air s'est régionalisée en France. Pour la région Rhône-Alpes, les 6 associations (Air-APS, Ampasel, Ascoparg, Atmo Drôme-Ardèche, Coparly, Sup'Air) forment désormais une seule et même association régionale : Air Rhône-Alpes. Cette dernière a adopté lors de son Assemblée Générale en 2010, son programme de surveillance de la qualité de l'air 2011-2015 (PSQA). Il s'agit pour Air Rhône-Alpes, d'adapter les moyens à mettre en œuvre aux obligations réglementaires et aux enjeux régionaux de la pollution atmosphérique. Ce document fixe les orientations stratégiques pour les prochaines années. En 2012, l'évaluation de la qualité de l'air a été effectuée pour 111 composés (dont 13 réglementés) grâce à un réseau composé de 80 stations de mesures fixes et 15 stations de mesures mobiles.

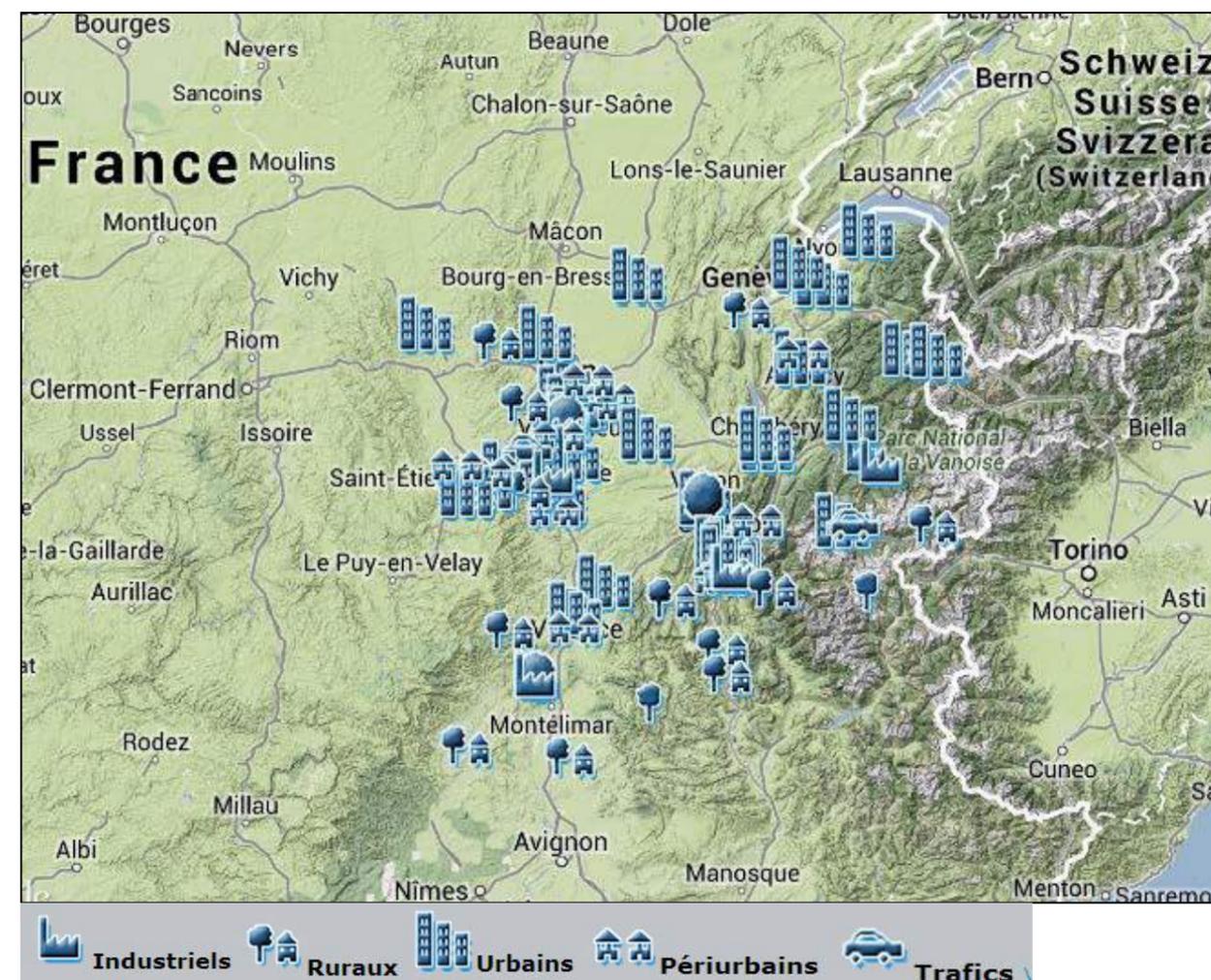


Figure 8-89 : Extrait du réseau fixe de surveillance de la qualité de l'air Air Rhône-Alpes (Source : www.air-rhonealpes.fr)

Ce réseau de surveillance permet la modélisation de la qualité de l'air sur la région Rhône-Alpes. Sur les 5 polluants à enjeux dans la région (NO₂, NO, SO₂, PM₁₀ et O₃), 3 disposent d'une information spatialisée sous forme cartographique : PM₁₀, NO₂ et O₃. Les cartes annuelles les plus récentes disponibles pour ces derniers datent de 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>) et sont présentées ci-dessous.

Bilan 2012 en NO₂

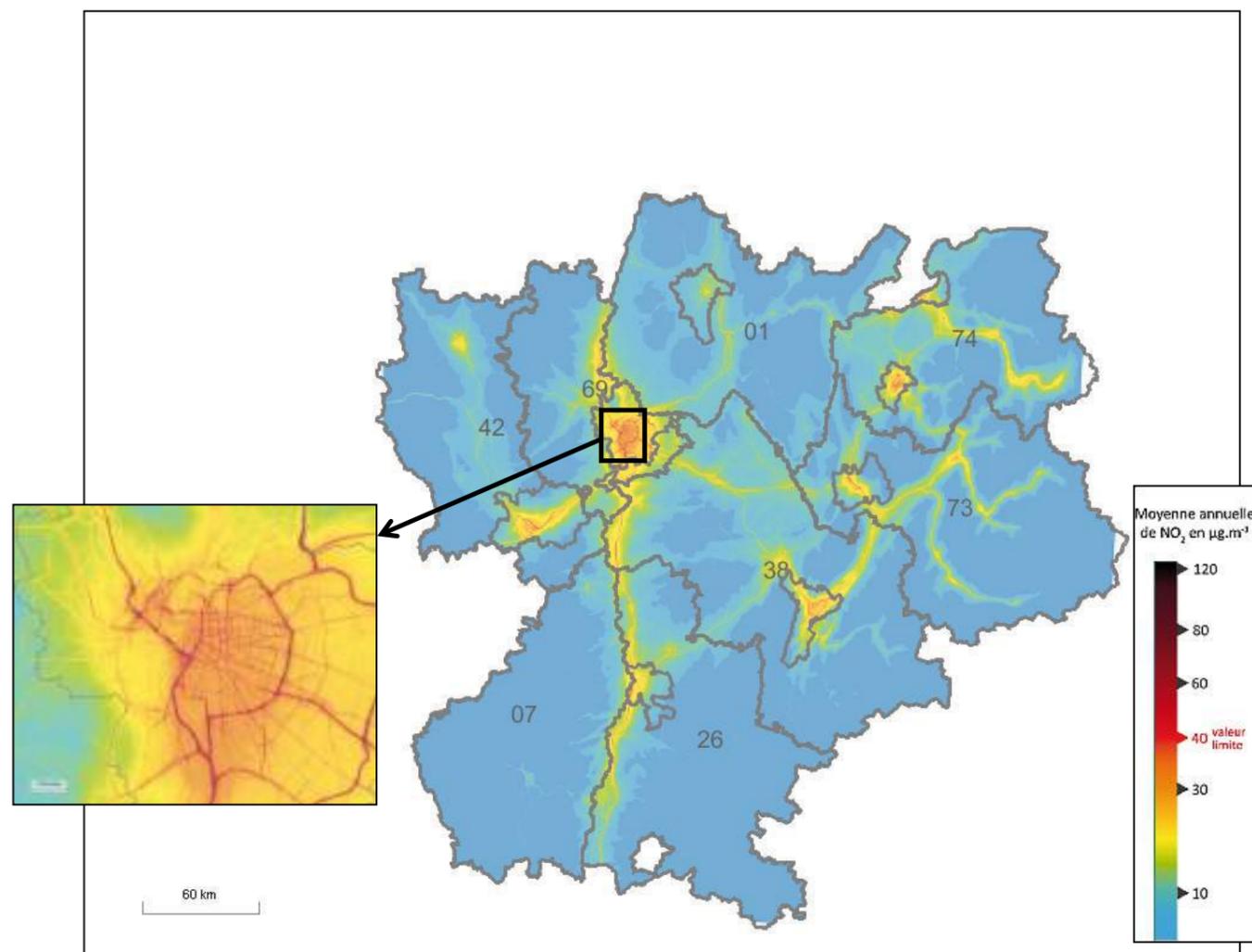


Figure 8-90 : Cartographie des concentrations moyennes en NO₂ en Rhône-Alpes en 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>)

La pollution au dioxyde d'azote est principalement localisée sur l'agglomération lyonnaise. En 2011 et à l'échelle de la région, **plus de 4% des rhônalpins étaient soumis à des niveaux de NO₂ supérieurs à la valeur limite**. Les niveaux sont également plus élevés aux abords des principaux axes autoroutiers de la région. En situation de fond, éloignée de toute source immédiate de pollution (industrie ou axe routier), la valeur limite annuelle est toutefois respectée sur l'ensemble du territoire.

Au niveau des agglomérations, les niveaux de dioxyde d'azote sont beaucoup plus importants en proximité des voies routières mais décroissent rapidement en s'en éloignant.

Plus de 2,5 % des rhônalpins sont soumis à des niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) supérieurs à la valeur limite. Ils sont principalement localisés sur l'agglomération lyonnaise et en proximité de principaux axes routiers. Ailleurs, la valeur limite annuelle est respectée.

Bilan 2012 en PM₁₀

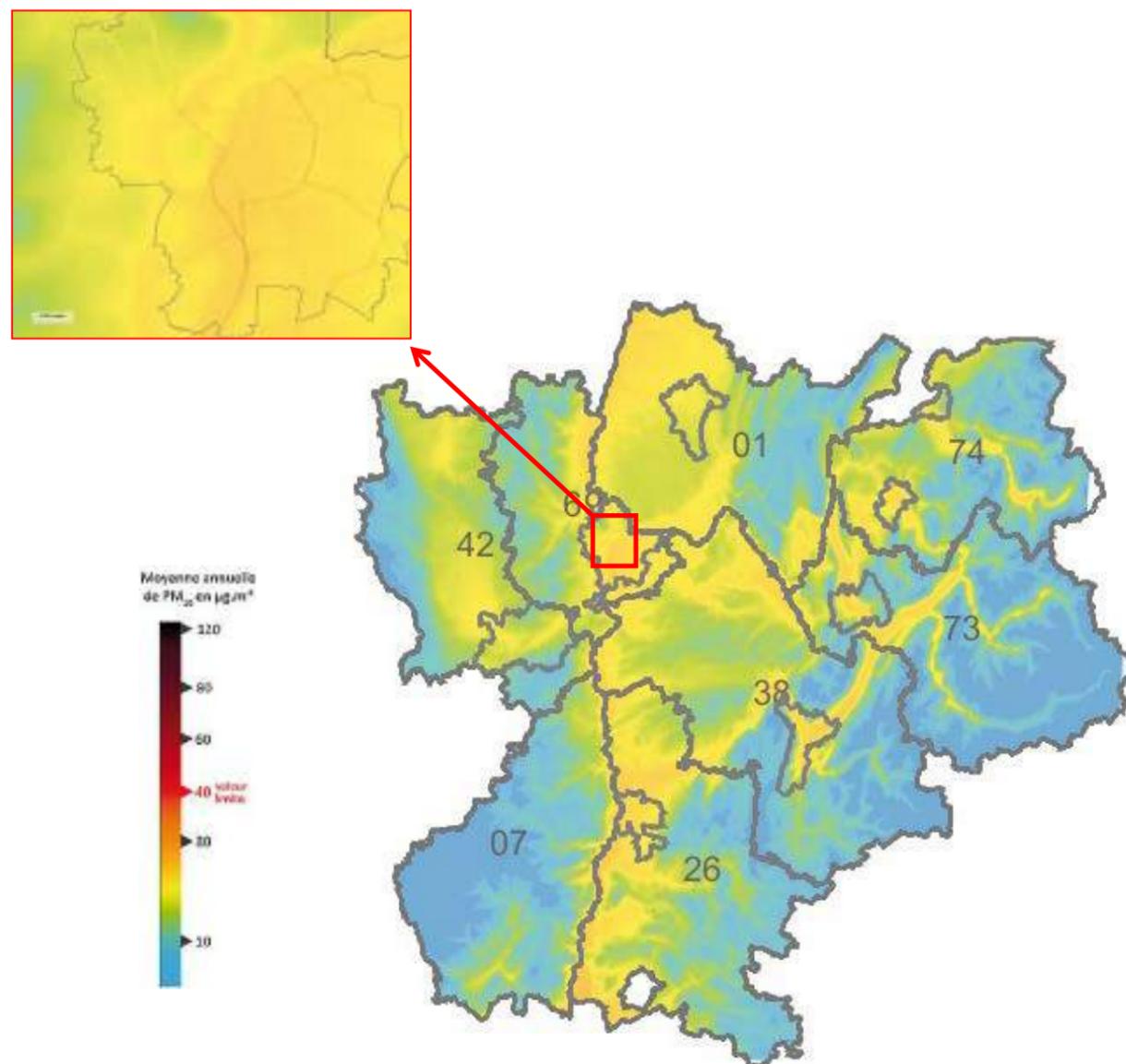


Figure 8-91 : Cartographie des concentrations moyennes en PM₁₀ en Rhône-Alpes en 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>)

Pour les particules PM₁₀, un dixième des habitants de la région est exposé à des dépassements de cette valeur réglementaire. Cette pollution aux particules est principalement localisée dans les principales agglomérations de la région. Elle est également importante sur l'axe Saône-Rhône, sous influence des autoroutes A6 et A7. Enfin, les vallées alpines, notamment la vallée de l'Arve sont particulièrement impactées, en raison de leur enclavement couplé à une urbanisation principalement chauffée au bois, fortement émetteur de particules.

Bilan 2012 en O₃

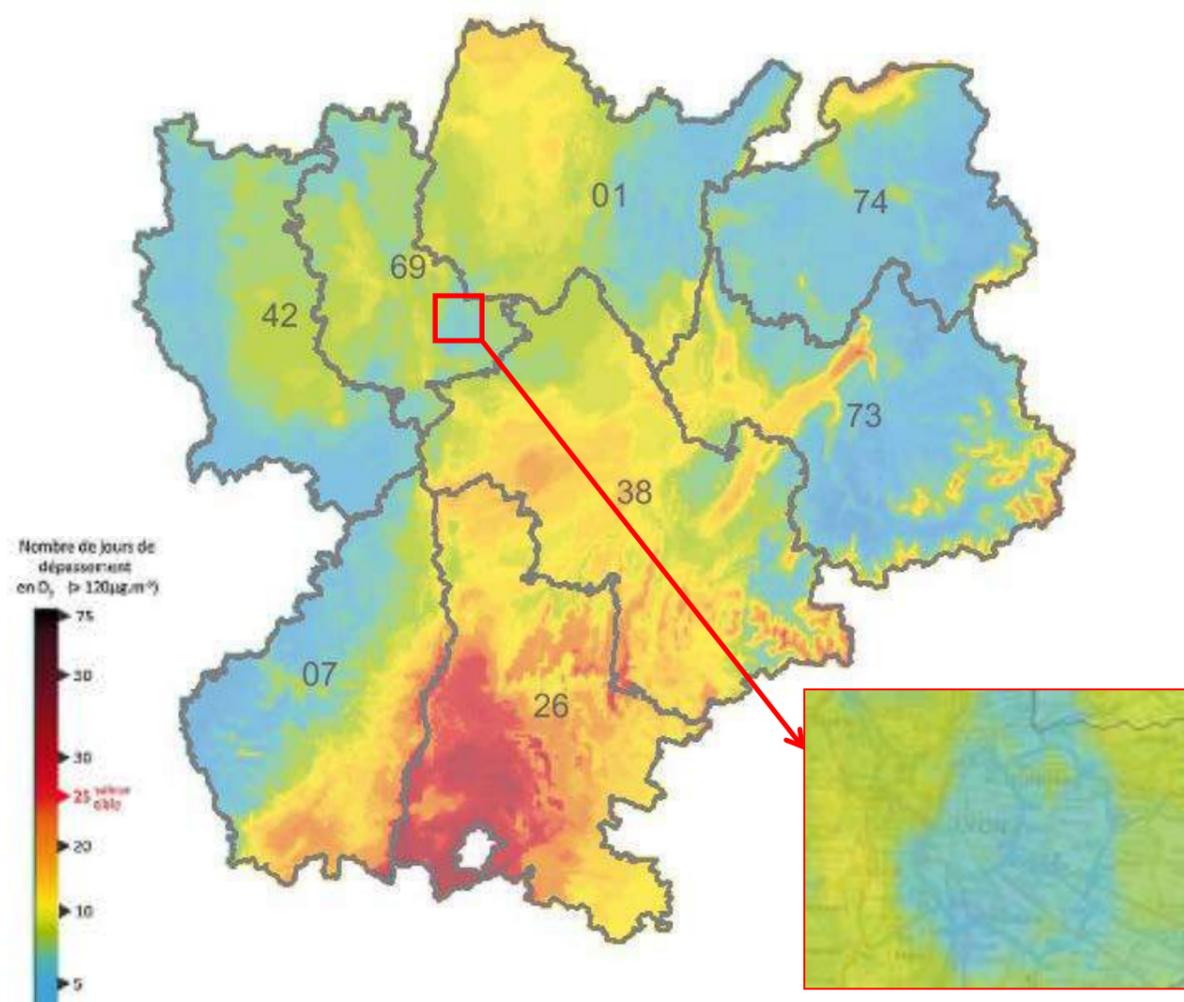


Figure 8-92 : Cartographie du nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m³ en O₃ en Rhône-Alpes en 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>)

En 2012, la valeur cible pour la protection de la santé des populations vis-à-vis de l'ozone a été dépassée sur plus de la moitié du territoire rhônalpin, correspondant à plus d'un tiers des habitants de la région. Les zones les plus exposées sont localisées au sud de la région soumise aux apports de masses d'air chargées d'ozone provenant du sud de la France, ainsi que sur les zones montagneuses, où les taux d'ozone augmentent avec l'altitude. Le Beaujolais et les Monts du Lyonnais sont également impactés par de fortes concentrations d'ozone en raison de l'influence de l'agglomération lyonnaise. Au nord-est, sous l'influence de l'agglomération genevoise, les bords du lac Léman subissent également des niveaux élevés d'ozone. Les centres des agglomérations sont plus préservés en raison du processus de formation de l'ozone peu propice à son accumulation à proximité des voies routières.

8.10.3 Contexte relatif à la qualité de l'air de l'aire d'étude

8.10.3.1 Rappel du climat général relatif à l'aire d'étude

Source : Données météo Lyon-Bron, période 1981-2010. Météo France

L'aire d'étude possède un climat qui est de type semi-continentale : les étés sont chauds et ensoleillés et les hivers rigoureux.

Les précipitations sont bien réparties au cours de l'année. La moyenne annuelle des précipitations sur la période 1981-2010 est de 831,9 mm avec 104 jours de précipitations par an.

Les mois de mai, septembre et octobre sont les mois les plus arrosés avec respectivement 91mm, 88 mm et 99 mm. Les mois durant lesquels les précipitations sont les moins importantes sont janvier, février et mars avec respectivement 47 mm, 44 mm et 50 mm.

La moyenne annuelle des températures minimales est de 8,1°C tandis que la moyenne des maximales atteint 16,9°C. Les mois d'été sont les plus chauds (juin, juillet et août). Décembre, janvier et février présentent les minimales et maximales les plus froides.

Enfin, les mois de juin, juillet et août constituent les mois les plus ensoleillés avec respectivement 254, 283 et 253 heures d'ensoleillement. La durée moyenne d'insolation annuelle est de 2002 heures, 128 jours présentant un fort ensoleillement et 81 jours présentant un faible ensoleillement.

Les données statistiques de direction et de force du vent sur la période 1995-2009 indiquent une prédominance de vents de direction nord-ouest et sud. Les vents de direction nord-ouest présentaient des vitesses majoritairement comprises entre 1,5 et 4,5 m/s (à hauteur de 20%), et dans une moindre mesure des vitesses comprises entre 4,5 et 8 m/s (à hauteur de 12, 5%). Les vents de direction sud présentaient quant à eux des vitesses comprises majoritairement entre 1,5 et 8 m/s (à hauteur de 9%). Enfin, les vents dont la vitesse est comprise entre 0 et 1,5 m/s représentaient 31,2%.

8.10.3.2 La population

Source : Fiches statistiques des communes de Villeurbanne et Lyon – INSEE (données du dernier recensement de 2009)

Les communes de Lyon et Villeurbanne comptaient respectivement 479 803 habitants et 144 751 habitants lors du recensement de 2009. Ces populations ont évolué respectivement de 0,7% et 1,5 % en moyenne depuis 1999. Les densités de population avoisinent les 10 023 habitants par km² sur la commune de Lyon et 9 969 habitants par km² sur la commune de Villeurbanne.

La population sensible :

Divers groupes de population sont qualifiés de « sensibles » en raison de facteurs physiologiques (jeunes enfants et personnes âgées) ou pathologiques (asthmatiques, bronchitiques chroniques, sujets présentant des troubles cardiaques, ...). Ainsi, certains établissements sont qualifiés de sensibles en raison de leur fréquentation par ces populations sensibles. Il s'agit des établissements hospitaliers, maisons de retraite, crèches et établissements d'enseignement.

Plusieurs établissements sensibles sont inclus dans l'aire d'étude. Ils sont listés dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Adresse	Type d'établissement
Lieux d'enseignement		
Ecole maternelle Sainte-Thérèse	25 rue du 4 Août - Villeurbanne	Ecole maternelle privée
Ecole Saint-Nom de Jésus	95 rue Tête d'Or - Lyon	Ecole primaire privée
Ecole Georges Pompidou	13 rue Petites Sœurs - Lyon	Ecole élémentaire publique
Ecole Saint Pothin-Ozanam	60 rue Vauban - Lyon	Ecole Maternelle Primaire
Ecole Gallieni	16 rue Antoine Perrin - Villeurbanne	Ecole de rééducation
Ecole Antonin Perrin	8 rue Antonin Perrin - Villeurbanne	Ecole élémentaire publique
Ecole supérieure de Tourisme et de Loisirs	11 Bis boulevard Marius Vivier Merle - Lyon	Ecole privée
Lycée Carrel	119 rue Boileau - Lyon	Lycée privé
Lycée Deborde	72 rue Ney - Lyon	Lycée privé
Collège Bellecombe	10 rue de la Gaité - Lyon 6	Collège public
Collège Louis Juvet	23 rue Docteur Dolard - Villeurbanne	Collège public
Cité scolaire René Pellet	32 rue France - Villeurbanne	Lycée professionnel public
Ecole Edouard Herriot	104 rue Hippolyte Kahn - Villeurbanne	Ecole élémentaire publique
Ecole Jacques Prévert	32 rue du 4 Août 1789 - Villeurbanne	Ecole maternelle publique
Lycée des métiers Marie-Curie	64 boulevard Eugène Reguillon - Villeurbanne	Lycée professionnel public
Lycée Frédéric Faÿs	46 rue Frédéric Faÿs - Villeurbanne	Lycée général et technologique public
Groupe Scolaire Louis Pasteur	25 rue du Dr Frappaz - Villeurbanne	Maternelle et école primaire
Ecole de l'Immaculée Conception	74 place Jules Grandclément - Villeurbanne	Lycée général et technologique privé
Lycée Edouard Herriot	6 place Edgard Quinet - Lyon 6	Lycée général et technologique public
Lycée Magenta	64 rue Magenta - Villeurbanne	Lycée professionnel public
Crèches		
Babilou les p'tits bouchons	23 boulevard Jules Favre - Lyon 6	Crèche halte-garderie
Patatrèche	2 rue Gabillot - Lyon 3	Crèche halte-garderie
Les Myrtilles	17 rue Saint-Antoine - Lyon 3	Crèche halte-garderie
L'Océane	12 rue Notre Dame - Lyon 3	Crèche halte-garderie
Babilou Microcodile	83 cours République - Villeurbanne	Crèche halte-garderie
Petit Némo	22 rue France - Villeurbanne	Crèche parentale
Les marsupiaux	22 rue Antonin Perrin - Villeurbanne	Crèche parentale
Maisons de retraite		
Fondation Rambaud	31 avenue Antoine de Saint Exupéry - Villeurbanne	Maison de retraite
Résidence Oméris Part-Dieu	105 rue Mazenod - Lyon 3	Maison de retraite
Résidence le 6ème	21 rue Cuvier - Lyon 6	Maison de retraite
Résidence Gustave Prost	10 avenue Marc Sangnier - Villeurbanne	Maison de retraite

Désignation	Adresse	Type d'établissement
Beth Seva	136 cours Tolstoï - Villeurbanne	Maison de retraite privée
Les Sinoplies - Résidence Blanqui	38 avenue Auguste Blanqui - Villeurbanne	Maison de retraite privée
CCAS	2 place Docteur Lazare Goujon - Villeurbanne	Maison de retraite privée
Résidence Alternative	41 rue Racine - Villeurbanne	Maison de retraite privée
Hôpitaux - Centres de soins		
Hôpital des Charmettes	39 rue Viabert - Villeurbanne	Hôpital
Clinique Notre Dame	4 place Jules Grandclément - Villeurbanne	Clinique

Tableau 8-24 : Liste des établissements sensibles de l'aire d'étude

En outre, l'aire d'étude compte également 11 équipements sportifs.



Figure 8-93 : Localisation des établissements sensibles de l'aire d'étude

L'aire d'étude inclut 37 établissements sensibles, dont 20 établissements scolaires, 7 crèches, 8 maisons de retraites et 2 établissements médicaux.

8.10.3.3 Les sources de pollution

Source : Cadastre 2000-2010 des émissions atmosphériques en Rhône-Alpes – Air Rhône-Alpes

Le milieu rural et l'agriculture

Le milieu rural n'est pas l'émetteur majeur de polluants mais il contribue à la pollution de l'atmosphère. En effet, certaines molécules sont rejetées dans l'atmosphère par des sources majoritairement naturelles. C'est le cas notamment des Composés Organiques Volatils qui sont émis à près de 50% par les forêts, essentiellement par les pins.

L'agriculture représente aussi une source de pollution. Les émissions de polluants sont liées à la décomposition des matières organiques (production de NH₃, N₂O et CH₄) et à l'utilisation d'engrais et de pesticides. En Rhône-Alpes, le méthane est très majoritairement émis par le secteur agricole (élevage à 77%, épandage d'engrais à 20%).

L'aire d'étude est située en milieu urbain et n'est ainsi pas concernée par la présence d'activités agricoles/sylvicoles. La qualité de l'air n'est ainsi pas influencée localement au niveau de l'aire d'étude par ces activités rurales.

Le secteur résidentiel en ville

Le secteur résidentiel et tertiaire participe aux émissions polluantes via notamment les systèmes de chauffage (chaufferies collectives, cheminée). En 2010, ce secteur était responsable de 30% des émissions en PM10 du département du Rhône. En outre, du fait de la dispersion de chaleur plus importante due au chauffage des nombreux bâtiments et de la présence de plus fortes concentrations de gaz à effets de serre (CO₂), la température moyenne en ville est légèrement supérieure à celle observée dans les campagnes avoisinantes. Il se forme ainsi une sorte de " bulle " d'air chaud au-dessus de la zone urbaine, pouvant aggraver les phénomènes de pollution atmosphérique. Les échanges entre les polluants produits dans la " bulle " et le reste de l'atmosphère sont ralentis, du fait de la différence de densité entre l'air chaud et l'air froid. Ceci empêche la dispersion des polluants, les niveaux de concentration ont tendance à augmenter dans la " bulle ", ce qui peut conduire à des phénomènes de smog localisés. En cas de vent faible, une convection " cellulaire " s'établit dans la bulle et les échanges avec l'atmosphère sont très faibles. L'effet canyon quant à lui s'applique à l'échelle de la rue. Il apparaît lorsque les bâtiments sont de hauteur importante par rapport à la largeur de la rue, en particulier si un seul côté est ensoleillé et si le trajet est tortueux. Il s'instaure alors une circulation " cellulaire " qui ralentit les échanges avec les couches supérieures et tend à accumuler les polluants émis dans la rue.

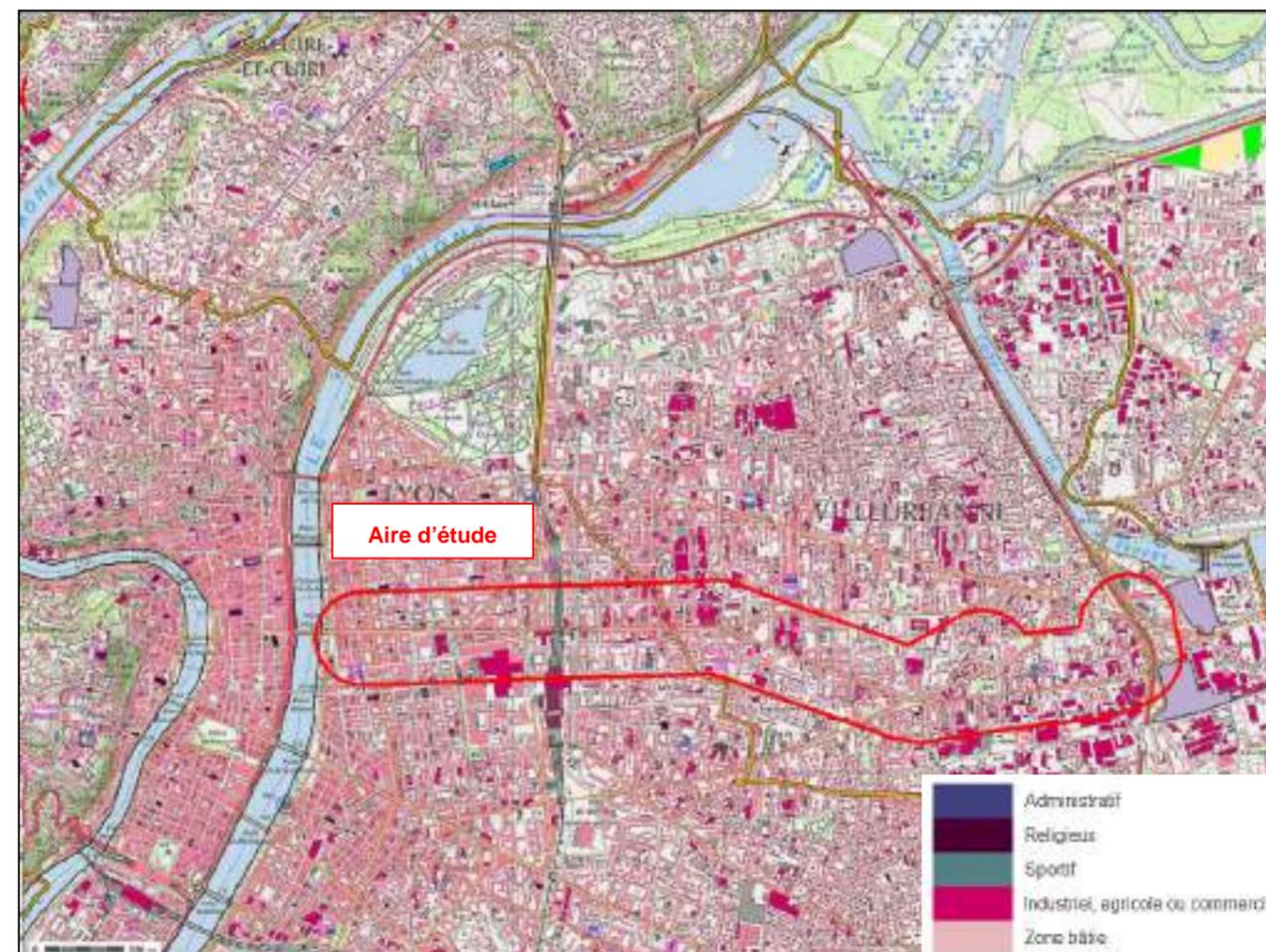


Figure 8-94 : Densité de bâtiment de l'aire d'étude (Source : Géoportail)

L'aire d'étude est inscrite en milieu urbain dense (densité de population comprise entre 9 000 hab/km² et 15 000 hab/km²). Cette densité de bâtiment, ainsi que les chauffages de ces nombreux bâtiments sont responsables de la création d'îlots de chaleur et de l'effet dit « canyon », autant de phénomène ralentissant la dispersion des polluants.

L'industrie

Dans le domaine industriel, les plus grandes sources de pollution sont les installations de combustion (charbon, gaz, déchets, bois, etc.) telles que les centrales thermiques ou les incinérateurs. Celles-ci émettent en majorité du dioxyde de soufre. Concernant le département du Rhône, près de 80% des émissions de dioxyde de soufre en 2010 étaient dues au secteur industriel. Ce secteur émet également dans une moindre mesure des oxydes d'azote (15 % des émissions pour le département du Rhône en 2010), des particules en suspension (27% des émissions pour le département du Rhône en 2010) et du benzène (13% pour le département du Rhône en 2010).

Le registre français des émissions polluantes (IREP) non exhaustif, est constitué des données déclarées chaque année par les exploitants. Les installations concernées sont les installations classées soumises à autorisation préfectorale.

Les installations déclarées vectrices d'émissions polluantes atmosphériques les plus proches de l'aire d'étude sont :

- ELVYA - Chaufferie Einstein, localisée au 17 avenue Einstein à Villeurbanne et située à environ 2.1km au nord de l'aire d'étude,
- ALSTOM Grid Villeurbanne, localisée au 130 rue Léon Blum, au sein de l'aire d'étude.

Les caractéristiques de ces dernières sont présentées ci-après.

Nom	Activité	Réglementation	Emissions atmosphériques				
			2008	2009	2010	2011	2012
ELVYA - Chaufferie Einstein	Production et distribution de vapeur et d'air conditionné	Directive 2003/87/CE (quota CO2) Règlement 166/2006/CE (E-Prtr)	33 500 t/an de CO ₂ total	29 100 t/an de CO ₂ total	32 200 t/an de CO ₂ total	29 200 t/an de CO ₂ total	30 600 t/an de CO ₂ total
ALSTOM Grid Villeurbanne	Fabrication d'isolateurs et pièces isolantes en céramique	Règlement 166/2006/CE (E-Prtr)	-	-	-	1440 t/an d'hexaflu rure de soufre ⁴	931 t/an d'hexaflu rure de soufre

Tableau 8-25 : Caractéristiques des industries déclarées émettrices d'émissions atmosphériques de l'aire d'étude (Source : www.irep.ecologie.gouv.fr)

L'aire d'étude inclut une installation industrielle vectrice d'émissions polluantes atmosphériques (SF₆). De plus, une seconde industrie vectrice d'émissions de gaz à effet de serre (CO₂) est présente à environ 2.1 km au nord de l'aire d'étude. Ces émissions participent à l'augmentation de la température moyenne en ville et, en conséquence, à la diminution des conditions de dispersion.

Les transports

Source : Cadastre 2000-2010 des émissions atmosphériques en Rhône-Alpes – Air Rhône-Alpes

Les transports sont une source de pollution globale importante. Ils participent à la pollution au dioxyde d'azote, principalement à cause des véhicules diesel. Les oxydes d'azote sont considérés comme un bon traceur de la pollution automobile, car les transports représentaient en 2010 environ 70 % des émissions du département du Rhône. Les transports routiers sont également vecteurs d'émission de particules fines en suspension (environ 30% en 2010 pour le département du Rhône). Celles-ci sont issues des imbrûlés à l'échappement, des pneumatiques et de l'usure des pièces mécaniques. Enfin, les transports routiers émettent également des gaz dit à effet de serre (CO₂, NH₂ et NO₃) et du benzène, à hauteur respective en 2010 de 32 % et 15% des émissions pour le département du Rhône.

Les principales voiries incluses dans l'aire d'étude sont les suivantes (énoncées d'ouest en est et figurées en orange et violet sur la carte qui suit) :

- le boulevard Lafayette,
- la rue Garibaldi,
- le boulevard Vivier Merle,
- la rue de la Villette,
- le cours Tolstoï,
- la rue Léon Blum,
- la rue du 4 Août 1789,
- le cours Emile Zola,
- le Départementale 383.

Il s'agit des voies les plus circulées de l'aire d'étude. Cette dernière inclut en outre un grand nombre de dessertes dites locales moins circulées.

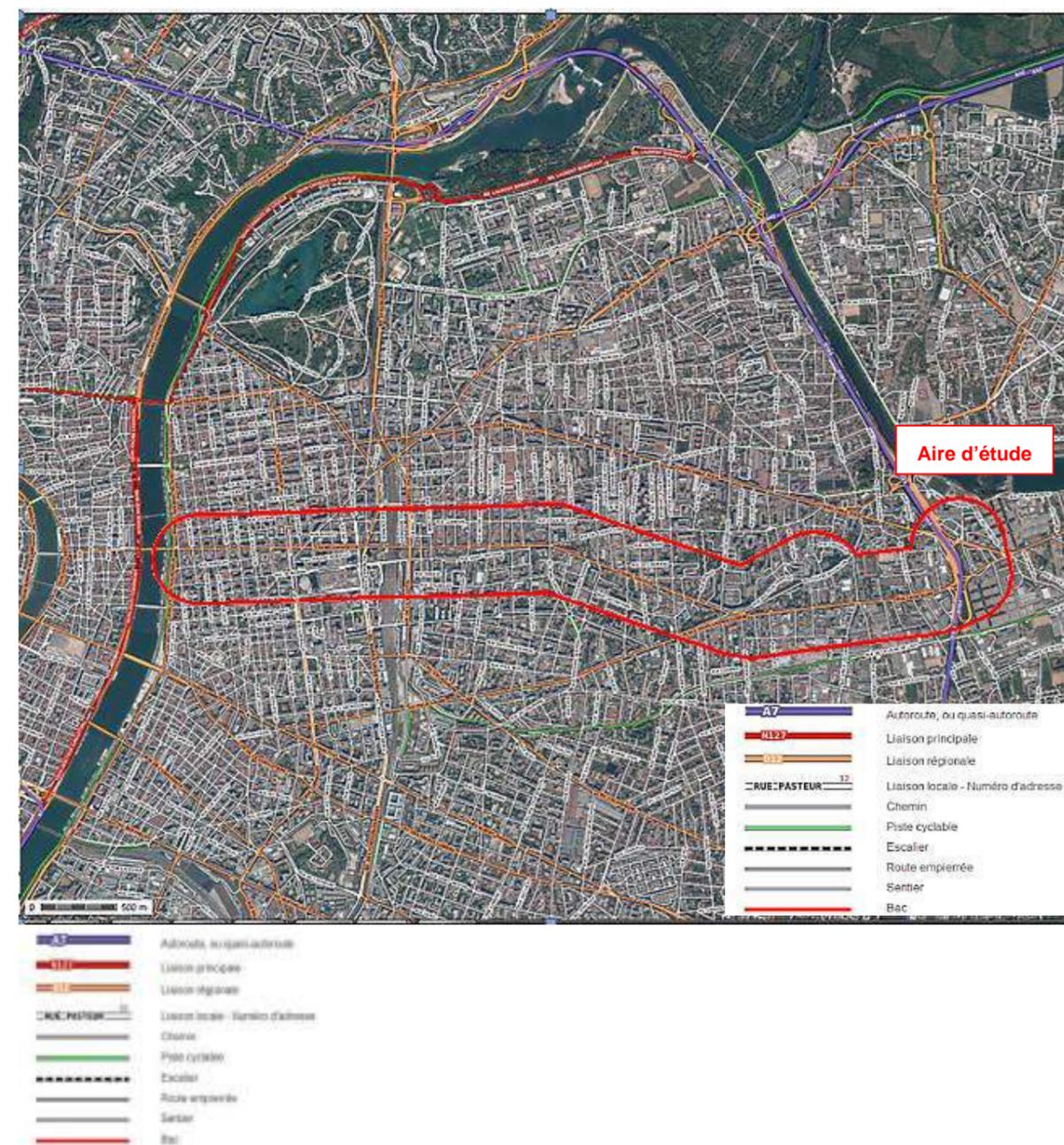


Figure 8-95 : Les infrastructures routières de l'aire d'étude (Source : Géoportail)

⁴ L'hexafluorure de soufre (SF₆) est le gaz utilisé dans la fabrication des microbulles de Sonovue (laboratoire Bracco). Ces microbulles servent d'agent de contraste lors d'échographie cardiaque et vasculaire. Ce gaz n'est pas toxique, mais néanmoins il est suffocant à haute concentration (au même titre que d'autres gaz inertes tels que l'hélium, l'argon, ou l'azote). La ventilation du local dans lequel il est employé suffit normalement à réduire les risques de suffocation. Le SF₆ est l'un des 6 types de gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto ainsi que dans la directive 2003/87/CE. Son potentiel de réchauffement global (PRG) est 22 800 fois supérieur à celui du CO₂, ce qui en fait potentiellement le plus puissant gaz à effet de serre sur Terre.

8.10.3.4 Les données du réseau Air Rhône-Alpes

Les stations de surveillance de la qualité de l'air Air Rhône-Alpes représentatives de l'aire d'étude sont la station urbaine « Lyon Centre » et la station trafic « Villeurbanne place Grandclément ».



Figure 8-96 : Localisation des stations fixes de mesure les plus proches de l'aire d'étude (Source : ATMO Rhône-Alpes)

La station fixe de « Villeurbanne Grandclément » mesure en continu les concentrations en particules fines (PM10), monoxyde d'azote (CO) et dioxyde d'azote (NO₂). La station fixe « Lyon centre » mesure quant à elle en continu près de 61 polluants, dont les PM10, le benzène, le dioxyde d'azote et l'ozone. Les données 2013 – 2014 émanant de ces stations sont présentées pour le dioxyde d'azote, les particules, le monoxyde d'azote, le benzène et l'ozone dans le tableau qui suit.

Ainsi, pour l'année 2013, les moyennes annuelles ont été supérieures pour la station trafic que pour la station de fond urbain de Lyon Centre. La qualité de l'air est ainsi directement influencée par la proximité des axes routiers circulés. L'ensemble des résultats des différents polluants ci-dessus respectent les valeurs limites réglementaires, excepté concernant le dioxyde d'azote pour la station de Villeurbanne Grandclément (40,5 µg/m³ en moyenne annuelle, soit un dépassement de 0.5 µg/m³ par rapport à la valeur limite annuelle pour ce polluant).

Date	Villeurbanne Grandclément			Lyon Centre			
	NO ₂ en µg/m ³	PM ₁₀ en µg/m ³	NO en µg/m ³	NO ₂ en µg/m ³	PM ₁₀ en µg/m ³	Benzène en µg/m ³	Ozone en µg/m ³
Janvier 2013	51	30	49	39	28	2.6	17
Février 2013	49	35	37	39	34	2.9	27
Mars 2013	51	37	35	37	35	2.3	34
Avril 2013	45	25	20	29	25	1.7	46
Mai 2013	34	-	17	21	15	1.3	48
Juin 2013	32	18	11	18	18	0.9	60
Juillet 2013	35	23	8	22	21	1.2	75
Août 2013	29	17	7	18	16	0.7	65
Septembre 2013	39	18	21	24	16	0.9	43
Octobre 2013	41	20	27	29	17	1.1	29
Novembre 2013	39	23	38	31	21	1.8	20
Décembre 2013	-	42	-	48	41	3.9	17
MOYENNE 2013*	40.5	26.2	24.5	29.6	23.9	1.8	40.08
Janvier 2014	55	25	57	38	19	-	22
Février 2014	55	20	50	37	15	-	31
Mars 2014	55	36	35	41	35	1.65	44
Avril 2014	41	21	21	25	21	1.04	58
Mai 2014	29	14	14	17	14	-	72
Juin 2014	29	18	9	17	20	-	88

*Les moyennes annuelles sont comparables aux seuils réglementaires

Tableau 8-26 : Résultats pour les années 2013 et 2014 de la station de surveillance de la qualité de l'Air Lyon Est /Saint-Exupéry (Source : Air Rhône-Alpes 2013)

En outre, les concentrations des différents polluants ont tendance à augmenter en hiver, excepté pour l'ozone. Ce phénomène s'explique par :

- la diminution du rayonnement solaire en période hivernale, phénomène engendrant la diminution des processus photochimiques qui les consomment pour les transformer en ozone.
- le phénomène d'inversion thermique en hiver qui a tendance à « plaquer » les polluants dans les basses couches de l'atmosphère.

Les illustrations qui suivent, émanant d'Air Rhône-Alpes, présentent les concentrations moyennes annuelles en NO₂ et PM10 ciblées sur l'aire d'étude pour l'année 2012.



Figure 8-97 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en NO₂ au sein de l'aire d'étude en 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>, Juin 2014)

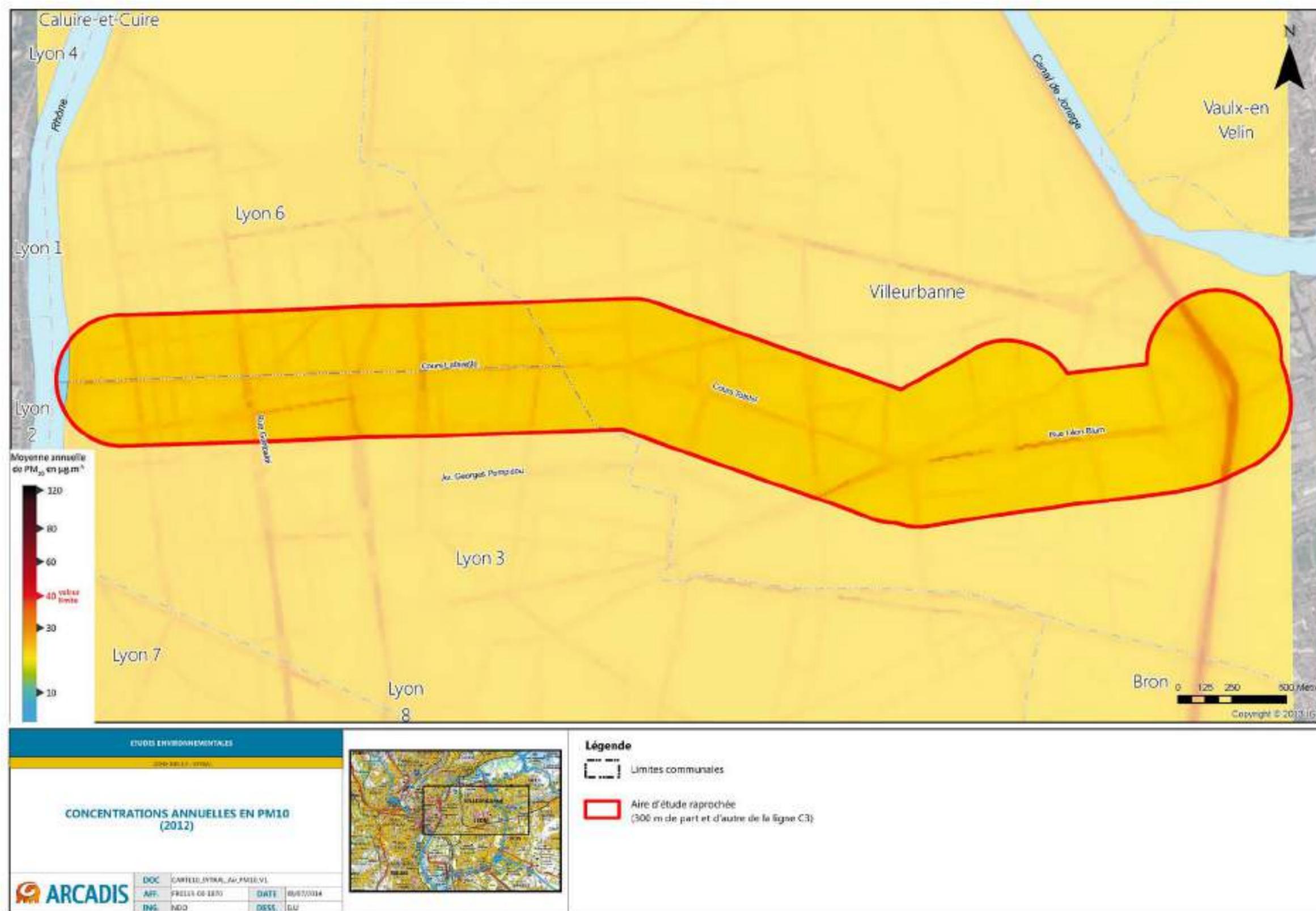


Figure 8-98 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ au sein de l'aire d'étude en 2012 (Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>, Juin 2014)

Il apparaît ainsi que les émissions de NO₂ et PM₁₀ sont directement corrélées au trafic routier, les concentrations étant maximum et au-delà des valeurs limites au niveau de l'axe central des voies les plus circulées. Ces concentrations diminuent au fur et à mesure de l'éloignement de l'axe routier puisqu'elles respectent de nouveau les seuils réglementaires à une distance comprise entre 20 et 100 mètres de l'axe central pour le NO₂ en fonction de l'axe concerné, et à environ 30 mètres de l'axe central des voies concernées pour les particules.

La qualité de l'air locale est ainsi largement influencée par les émissions d'origine routière.

8.10.3.5 Synthèse de la qualité de l'air initiale

La caractérisation de l'aire d'étude a permis de mettre en évidence :

- un environnement urbain au droit de l'aire d'étude, qui subit une forte pression due aux activités humaines,
- la présence de nombreuses infrastructures de transport routières très circulées responsables d'émissions polluantes,
- une forte densité de population et de bâtiments des communes de Lyon et de Villeurbanne incluses dans l'aire d'étude (comprise entre 9 000 habitants/km² et 15 000 habitants/km²) engendrant des émissions polluantes d'origine tertiaire,
- la présence de près de 37 établissements sensibles au sein de l'aire d'étude,
- la localisation de deux industries vectrices d'émissions de CO₂ et d'hexafluorure de soufre : l'une au sein de l'aire d'étude et l'autre à environ 2.1 km au nord de l'aire d'étude.

Les deux stations de mesure de la qualité de l'air (station de fond urbain et station trafic) se trouvant à proximité immédiate sud de l'aire d'étude indiquent des moyennes annuelles 2013 respectant les valeurs limites pour les principaux polluants, excepté concernant le dioxyde d'azote sur la station dite « trafic » de Grandclément. Ce phénomène peut s'expliquer par l'existence de l'effet « canyon » en ville, effet responsable de la limitation de la dispersion du panache de pollution urbain. En outre, les concentrations ambiantes en dioxyde d'azote notamment sont directement corrélées aux trafics routiers des nombreuses infrastructures très circulées de l'aire d'étude. Les concentrations diminuent toutefois avec l'éloignement de l'infrastructure routière, jusqu'à atteindre un niveau conforme à la réglementation en vigueur (inférieur à 40 µg/m³ à une distance de 20 à 100 mètres des infrastructures concernées.

Il apparaît en outre que la qualité de l'air se dégrade en période hivernale en raison de l'inversement de température qui favorise la stagnation des polluants à basse altitude.

La qualité de l'air est ainsi principalement influencée par les émissions d'origine routière des infrastructures de transport desservant l'aire d'étude. Cette dernière se trouve en effet en milieu urbain, ce qui engendre un maillage viaire et un niveau circulatoire denses.

8.11 Documents réglementaires de planification environnementale

Le présent chapitre recense et présente l'ensemble des documents réglementaires et de planification environnementale applicables à l'aire d'étude.

8.11.1 Documents de gestion et conservation de la ressource en eau

8.11.1.1 Directive cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) vise à poser un cadre européen pour la gestion et la protection des eaux, du point de vue quantitatif et qualitatif. L'objectif de la DCE est de parvenir à un « bon état » chimique et écologique pour les eaux superficielles et un « bon état » chimique et quantitatif pour les eaux souterraines d'ici 2015. Cette directive introduit de nouvelles notions (masses d'eau, milieux fortement modifiés...) et de nouvelles méthodes (consultation du public, analyse économique obligatoire,...) qui modifient l'approche française de la gestion de l'eau.

Elle fixe comme objectifs de :

- Gérer de façon durable les ressources en eau,
- Prévenir toute dégradation des écosystèmes aquatiques,
- Assurer un approvisionnement suffisant en eau potable de bonne qualité,
- Réduire la pollution des eaux souterraines et les rejets de substances dangereuses,
- Supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires.

8.11.1.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de Rhône-Alpes

Le SDAGE constitue un document de planification de la ressource en eau au sein du bassin. Il a pour vocation d'encadrer le choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Les « programmes et décisions des administrations » doivent être compatibles avec le SDAGE.

Le secteur étudié relève du territoire d'intervention du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée, approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009. Le SDAGE fixe les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que des objectifs de qualité à atteindre d'ici à 2015. Le tableau ci-dessous liste les huit orientations fondamentales du SDAGE Rhône-Méditerranée à mettre en œuvre pour la période 2010-2015.

Orientations fondamentales	
OF 1 : Prévention	Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
OF 2 : Non dégradation	Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
OF 3 : Vision sociale et économique	Intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
OF 4 : Gestion locale et aménagement du territoire :	Renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
OF 5 : Lutte contre la pollution	Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
OF 6 : Milieux Fonctionnels	Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
OF 7 : Partage de la ressource	Atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
OF 8 : Gestion des inondations	Gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Tableau 8-27 : Orientations fondamentales du SDAGE Rhône-Méditerranée

8.11.1.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'est lyonnais

Sur les territoires où il y a des conflits d'usage de l'eau (problèmes de quantité d'eau, pression de l'urbanisme et du tourisme, ...), la concertation menée par la commission locale de l'eau et la portée réglementaire d'un SAGE sont des atouts pour atteindre les objectifs de bon état des eaux fixés par la Directive Cadre sur l'Eau.

Les objectifs des SAGE sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sont les suivants :

- Contribuer à la mise en œuvre du SDAGE et du programme de mesures au sein des territoires. Grâce à la mobilisation conjointe des acteurs représentés au sein de la commission locale de l'eau (CLE), élus, acteurs économiques, associations et services de l'Etat définissent les actions nécessaires à la préservation et à la reconquête des milieux aquatiques. La portée juridique du SAGE est le garant des règles (de partage de l'eau, d'occupation des sols, ...) fixées en commun.
- Mettre en place et faire aboutir les SAGE là où ils sont nécessaires. Plus de 40 SAGE sont en cours sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Le SDAGE identifie une dizaine de territoires sur lesquels la mise en place d'un SAGE est nécessaire. D'ores et déjà, la quasi-totalité des commissions locales de l'eau a été mise en place sur ces territoires pour enclencher les travaux d'élaboration. Par ailleurs, il est essentiel de poursuivre la révision des SAGE approuvés pour assurer leur compatibilité avec le SDAGE et avec la loi sur l'eau du 30 décembre 2006.

L'aire d'étude recoupe en limite est le périmètre du SAGE de l'est Lyonnais approuvé le 24 juillet 2009. Il regroupe 31 communes, dont 26 appartiennent au département du Rhône et 5 au département de l'Isère.

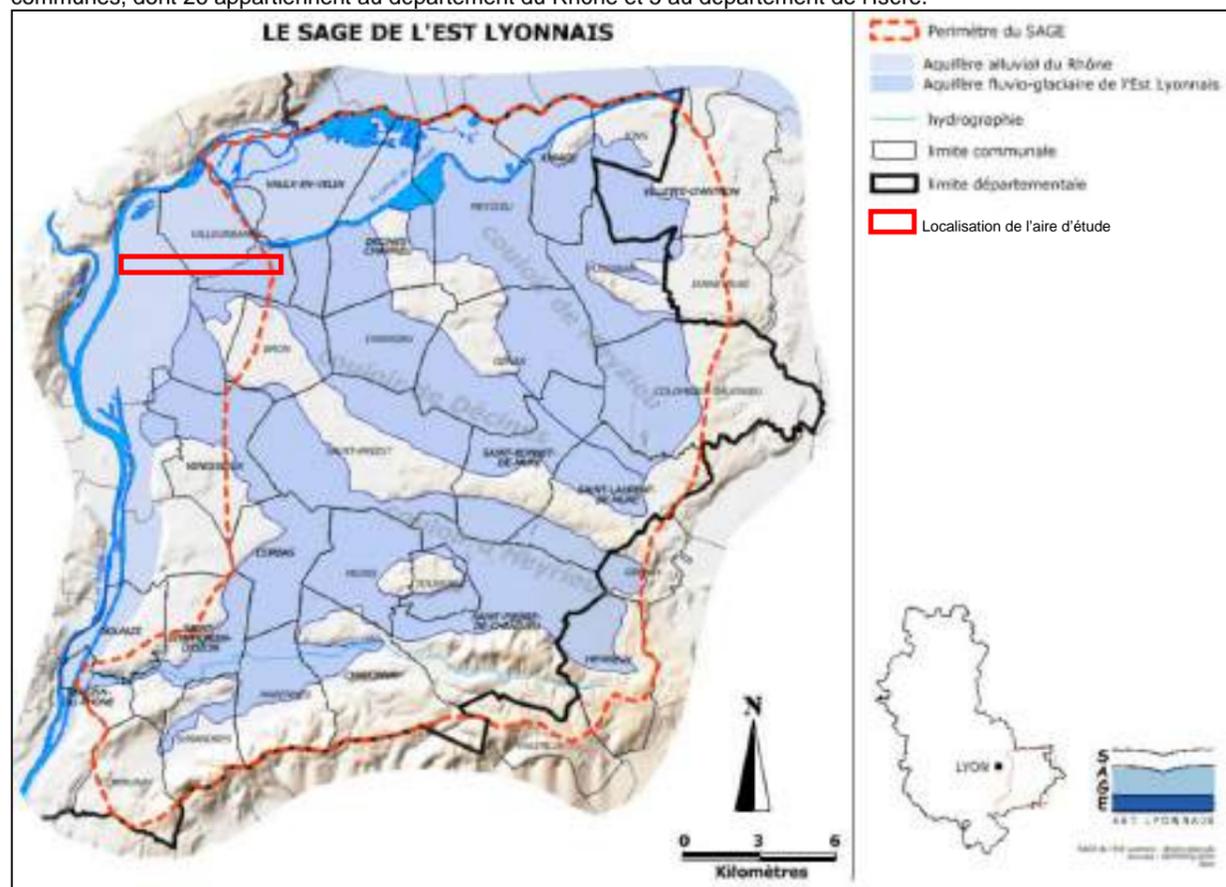


Figure 8-99 : Périmètre du SAGE de l'Est Lyonnais

8.11.2 Les documents de gestion et conservation des milieux naturels : la Trame verte et bleue de Rhône-Alpes

La Trame verte et bleue a pour ambition première d'enrayer la perte de biodiversité. Par la préservation et la remise en état des sites à forte qualité écologique, riches en biodiversité (les réservoirs) et par le maintien et la restauration des espaces qui les relient (les corridors), elle vise à favoriser les déplacements et les capacités adaptatives des espèces et des écosystèmes, notamment dans le contexte de changement climatique.

La **Trame Verte et Bleue** se veut également un véritable outil d'aménagement du territoire, selon les termes mêmes de la Loi Grenelle 1. Cette approche amorce une profonde mutation dans le regard porté sur les territoires. Il ne s'agit plus d'opposer conservation de la nature et développement des territoires, mais de les penser ensemble. Ce changement traduit la prise de conscience récente des services rendus par les écosystèmes pour le maintien de l'activité économique et le bien-être des populations.

La constitution de la Trame Verte et Bleue nationale se fait à l'échelle de chaque région, via l'élaboration de **Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE)** qui constituent de nouveaux documents dans la hiérarchie des outils de planification territoriale.

Le SRCE de Rhône-Alpes est actuellement en cours d'élaboration. L'enquête publique s'est déroulée du 17 décembre 2013 au 27 janvier 2014. Au regard de l'avis émis par la commission d'enquête publique, le projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Rhône-Alpes a été modifié et présenté au Comité régional « Trames verte et bleue » (CRTVB) du 23 avril 2014. Son approbation est prévue courant 2014.

Le **Réseau Ecologique de Rhône-Alpes (RERA)** est une étude lancée en 2006 par le Conseil régional et finalisée en mars 2009. Il s'agit d'une cartographie au 1/100 000^e des connectivités écologiques potentielles de Rhône-Alpes, dont la définition est basée sur une approche éco-paysagère. Des réunions de concertation ont eu lieu, permettant de préciser ces potentialités.

Selon le RERA (cf. figures ci-dessous), l'aire d'étude s'inscrit en zone bâtie (zone rouge) avec une capacité potentielle d'accueil des milieux pour une majorité des espèces faible. Par ailleurs, le Rhône et ses berges constituent des zones d'extension du point de vue de la capacité potentielle d'accueil. Le réseau ferré constitue quant à lui un obstacle aux déplacements des espèces.

Le seul enjeu identifié concernant la trame verte et bleue porte sur les berges du Rhône.

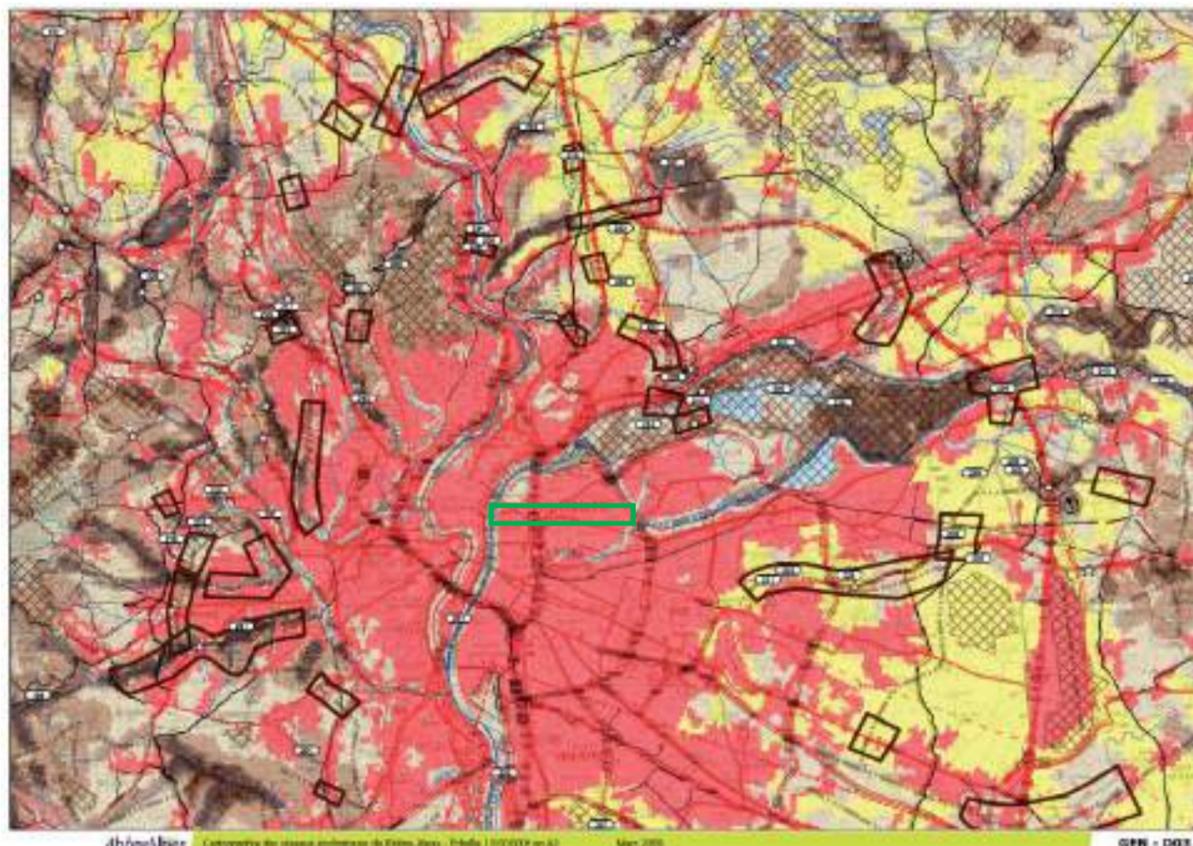


Figure 8-100 : Extrait de l'Atlas des réseaux écologiques de Rhône Alpes – corridors biologiques d'importance régionale (Source : RERA 2009)

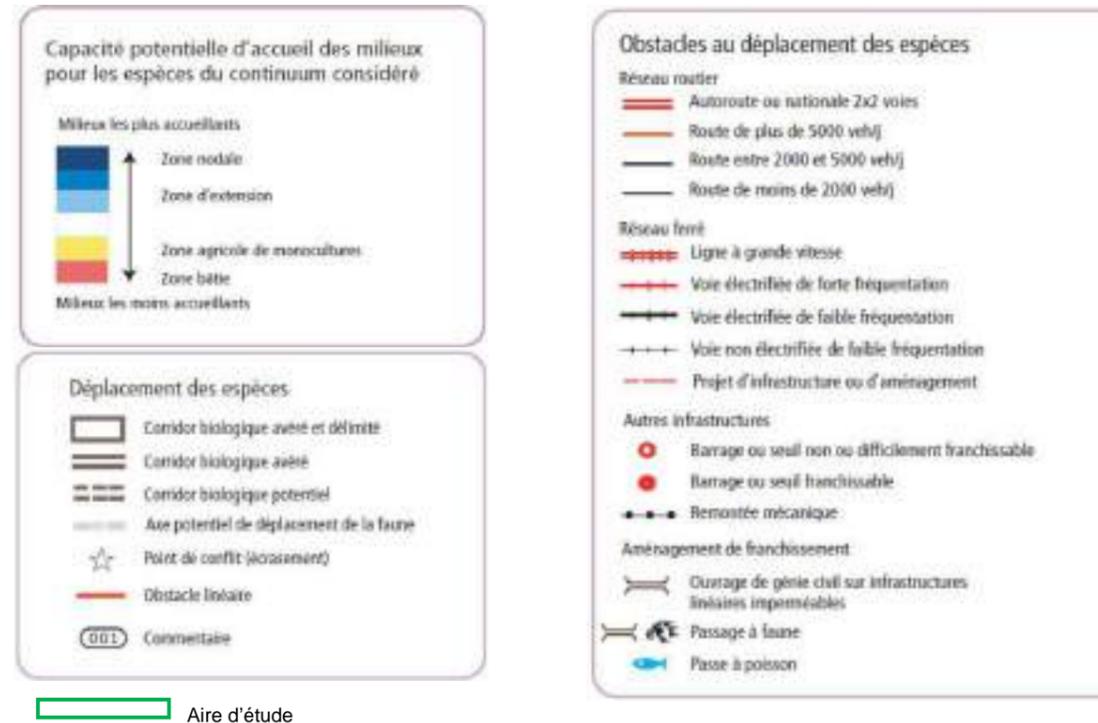
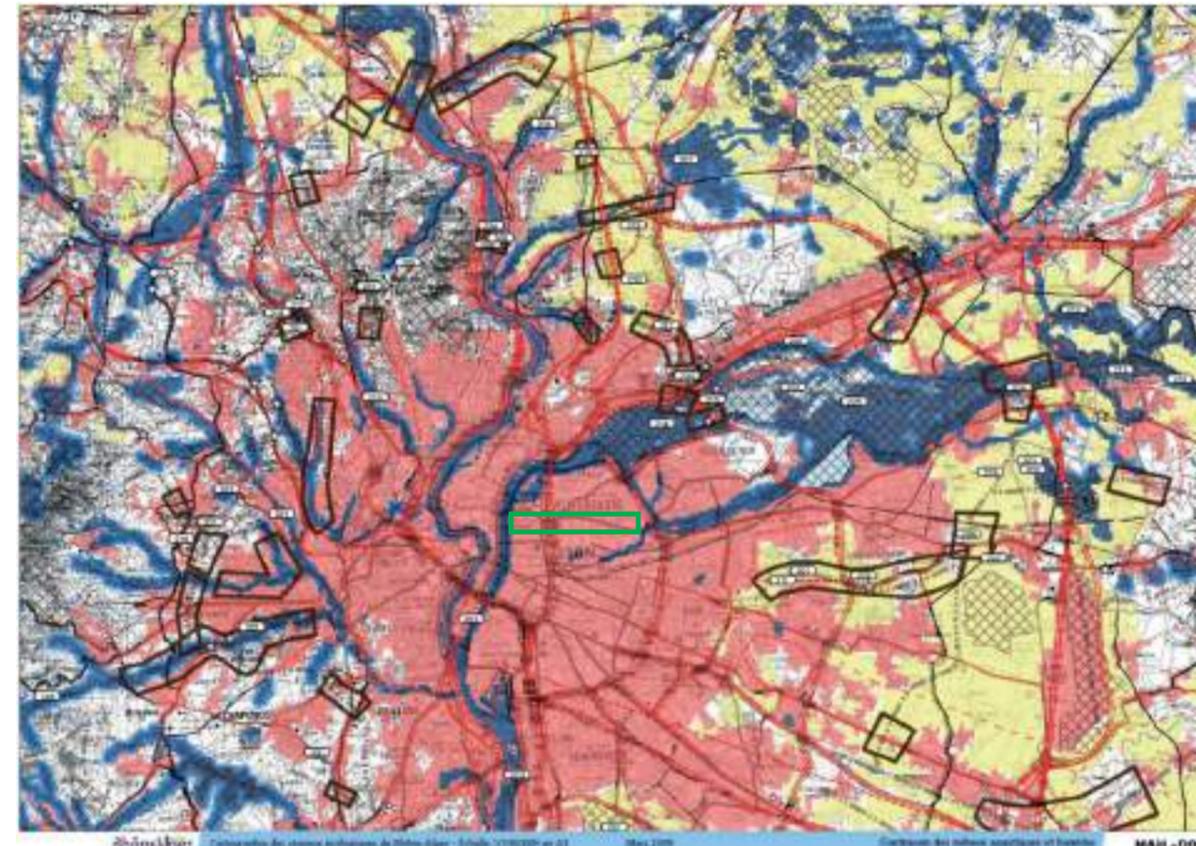


Figure 8-101 : Extrait de l'Atlas des réseaux écologiques de Rhône Alpes – continuum des milieux aquatiques et humides (Source : RERA 2009)

8.11.3 Les documents d'urbanisme

Selon l'article L.121-1 du Code de l'Urbanisme tire de la loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain couramment appelée loi SRU, les documents d'urbanisme sont des règles de planification urbaine qui déterminent les conditions permettant d'assurer :

- l'équilibre entre le renouvellement urbain, un développement urbain maîtrisé, (...), en respectant les objectifs du développement durable ;
- la diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale dans l'habitat urbain et dans l'habitat rural, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes (...) ainsi que des moyens de transport et de gestion des eaux ;
- une utilisation économe et équilibrée des espaces naturels, urbains, périurbains et ruraux, la maîtrise des besoins de déplacements et de la circulation automobile, la préservation (...) des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature. »

8.11.3.1 Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'aire métropolitaine lyonnaise

La **Directive Territoriale d'Aménagement de l'aire métropolitaine lyonnaise** (DTA) a été approuvée le 9 janvier 2007.

Les DTA, qui fixent « *les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires* » (article L.111-1-1 du Code de l'Urbanisme), s'imposent aux documents de planification et d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, plans de déplacements urbains, plans locaux de l'habitat...) par le lien de la compatibilité.

Les orientations de la DTA de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise sont :

- reconnaître et soutenir la métropole lyonnaise comme métropole internationale,
- garantir le maintien de toutes les potentialités de développement et d'évolution de la plate-forme multimodale de Saint-Exupéry,
- participer à la structuration multipolaire de la métropole, s'appuyant sur Lyon, Saint-Etienne et l'agglomération Nord-Iséroise,
- reconquérir les territoires en pertes d'attractivité,
- lutter contre l'étalement urbain et améliorer le cadre de vie,
- réaliser les contournements autoroutiers et ferroviaires dans le cadre d'un système de transport favorisant le report modal et cohérent avec le projet de développement métropolitain et réaliser la ligne ferroviaire transalpine,
- mettre en œuvre une politique permettant de conserver et de valoriser les espaces naturels et agricoles majeurs tout en les reliant ensemble.

8.11.3.2 SCoT de l'agglomération lyonnaise

En France, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé. Il a été instauré par la loi SRU du 13 décembre 2001. Le code de l'urbanisme fixe le régime des SCoT aux articles R.122-1 et suivants.

Le SCoT de l'Agglomération Lyonnaise concerne 3 Etablissements Publics de Coopération Inter-communale (EPCI), à savoir la Communauté urbaine de Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon), la Communauté de Communes de l'Est Lyonnais et la Communauté de Communes du Pays de l'Ozon, ainsi que 4 communes isolées (Chaponnay, Marennes, Saint-Pierre-de-Chandieu, Toussieu). Il couvre ainsi un territoire de 71 communes sur une superficie de 730 km² et compte 1 250 000 habitants.

Le SCoT de l'agglomération lyonnaise fait état d'un certain nombre d'orientations, parmi lesquelles peuvent être citées :

- Orientations pour l'amélioration de l'environnement :
 - La limitation des émissions polluantes d'origine routière,
 - La réduction des Gaz à effet de Serre,
- Orientations en matière de déplacements des personnes :
 - La favorisation d'un maillage du territoire en transports collectifs,
 - L'optimisation de l'exploitation du réseau,
 - Le développement des aménagements favorables à l'usage du vélo.

8.11.3.3 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon)

L'aire d'étude est soumise au Plan Local d'Urbanisme du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon), approuvé par le Conseil Communautaire le 11 juillet 2005 et qui a fait l'objet, depuis, de 6 modifications, de 6 mises à jour, de 13 mises en compatibilité et de 2 révisions simplifiées. La dernière procédure prise en compte est la mise à jour n°13 du 22 février 2014.

Les zones du Plan Local d'Urbanisme (PLU) concernées par l'aire d'étude sont les suivantes :

- **Zone UB** : Zonage couvrant une morphologie organisée sous forme d'îlots réguliers (constructions en continu et à l'alignement), avec des quartiers d'habitat collectif dont certains secteurs en mutation s'ouvrent à une diversité d'usage et d'implantation de constructions confrontant les diverses époques du développement de la ville.
Il s'agit dans cette zone de renforcer le caractère urbain de ce tissu et d'aérer les cœurs d'îlot, tout en préservant un front bâti constitué le long des voies (renforcement de l'ambiance urbaine et animation de la rue). La mixité entre collectif et pavillonnaire (avec prédominance toutefois du collectif) est recherchée, tout en favorisant la végétalisation en cœurs d'îlot.
Sur une partie du territoire UB de Villeurbanne s'ajoute la ZPPAUP des Gratte-Ciel.
Un **secteur de zone UBa** gère certaines spécificités morphologiques et urbaines. L'aire d'étude est concernée par ce secteur de zone.
- **Zone UI** : Zone spécialisée à vocation économique, admettant sous condition l'activité commerciale. Elle s'exprime sur les grands sites industriels lyonnais et villeurbannais mais aussi sur des secteurs économiques plus restreints implantés en diffus dans le tissu urbain. **Deux secteurs de zone UIa et UIb** concernent plus spécifiquement des zones d'activités de Villeurbanne. L'aire d'étude est concernée par ces deux secteurs de zone.
- **Zone UA** : Zone dense et multifonctionnelle (habitat, commerce et services majeurs, production artisanat et équipements collectifs) du centre de l'agglomération. Le règlement préserve les caractéristiques morphologiques et architecturales de ces quartiers dont une partie est classée au patrimoine de l'humanité par l'UNESCO depuis 1998.
Il existe deux secteurs de zone : UA_p (ZPPAUP de la Croix-Rousse) et UA_t (pôle à dominante économique et de service). L'aire d'étude est concernée par le **secteur de zone UA_t** (Lyon 3^e).
- **Zone USP** : Zone spécialisée destinée à couvrir les sites d'implantation des principaux services publics quel que soit leur mode de gestion, publique ou privée, assurant une fonction collective (administration, sécurité, défense, éducation, transport public, santé, hospitalier, sportif, culturel, sociaux, recherche, poste et télécommunication...).
- **Zone URM** : Zone multifonctionnelle à dominante d'habitation, aux caractéristiques morphologiques et fonctionnelles diversifiées. La structuration progressive de ce tissu (bâti en ordre discontinu le long des voies, transparences visuelles sur les cœurs d'îlot) est recherchée.
Un secteur URM_b fait l'objet de dispositions spécifiques relatives aux modalités de calcul de hauteur de la façade. Ce secteur n'appartient pas à l'aire d'étude.
- **Zone UC** : Centres de quartiers (notamment anciens bourgs ou villages le long des routes qu'il convient de préserver et de mettre en valeur par un outil réglementaire adapté). Cette zone présente une mixité des

fonctions propres à la centralité. Un **secteur de zone UCp** protège les cœurs historiques des centres de quartiers. L'aire d'étude est concernée par ce secteur de zone.

- **Zone UP** : Zone préservant et mettant en valeur les secteurs pavillonnaires de Lyon et Villeurbanne en admettant une constructibilité et des fonctions respectant cette vocation dominante. Plusieurs secteurs de zone (UPa, UPb, UPc, UPs) couvrant les diversités morphologiques et historiques de ces quartiers sont définis. L'aire d'étude est concernée par le **secteur de zone UPa**.
- **Zone UR** : Quartier à dominante résidentielle constitué principalement sous forme d'immeubles collectifs édifiés en ordre discontinu et de faible densité. Il s'agit de promouvoir les qualités résidentielles et maintenir une faible densité en favorisant la végétalisation des terrains. Les autres destinations (contribuant à l'animation, à la qualité de vie de ces quartiers tels que commerces...) sont admises. Cette zone comprend deux secteurs de zone : URb (habitat pavillonnaire autorisé sous conditions sur le territoire de la commune de Villeurbanne) et URs (gestion de secteurs présentant des caractéristiques morphologiques ou résidentielles particulières). L'aire d'étude est concernée par le **secteur de zone URb**.

Par ailleurs, le long de l'axe de l'actuelle ligne C3, plusieurs emplacements réservés sont identifiés. Ils sont présentés dans le tableau suivant, du Pont Lafayette vers le Pôle Laurent Bonnevey.

N°	Commune	Localisation	Opération	Bénéficiaire	Largeur approximative
172	Lyon (3 ^e)	Boulevard Marius Vivier-Merle : du cours Lafayette à la rue de Bonnel	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	-
147	Villeurbanne	Cours Tolstoï : de la place Albert Thomas à la place Grandclément	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 14 à 30 m
09	Villeurbanne	Rue Baudelaire : de la rue du 4 Aout 1789 au cours Tolstoï	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	10 m
149	Villeurbanne	Rue Paul Verlaine : du cours Emile Zola au cours Tolstoï	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	16 m
68	Villeurbanne	Rue Florian : du cours Tolstoï à la rue Lafontaine	Création de voie	COMMUNAUTE URBAINE	16 m
158	Villeurbanne	Voie nouvelle : du cours Tolstoï à la rue Valentin Haüy	Création de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 12 à 16 m

N°	Commune	Localisation	Opération	Bénéficiaire	Largeur approximative
14	Villeurbanne	Avenue Auguste Blanqui : du cours Docteur Jean Damidot au cours Tolstoï	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	20 m
18	Villeurbanne	Rue de Bonneterre : du cours Docteur Jean Damidot au cours Tolstoï	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 7 à 14 m
116	Villeurbanne	Rue des Peupliers : De la rue Persoz au cours Tolstoï	Création de voie	COMMUNAUTE URBAINE	10 m
27	Villeurbanne	Rue Burais : De la rue Léon Blum à la rue Antoine Primat	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	14 m
132	Villeurbanne	Boulevard Eugène Réguillon : de la place Grandclément à la rue Pierre Baratin	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 16 à 20 m
15	Villeurbanne	Rue Léon Blum : de la rue Berthelot à la rue Emile Decorps	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 20 à 30 m
06	Villeurbanne	Rue Pierre Baratin : du cours Emile Zola à la rue Léon Blum	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 20 m
64	Villeurbanne	Rue Frédéric Faÿs : de l'impasse Frederic Faÿs à la rue de la Ligne de l'Est	Elargissement de voie	COMMUNAUTE URBAINE	De 12 à 14 m

Tableau 8-28 : Emplacements réservés de voirie le long de l'axe de la ligne C3

De plus, un emplacement réservé pour un équipement public ou d'intérêt général, référencé n°41, est identifié à l'angle de la rue Florian et du cours Tolstoï et a une affectation d'espace vert au bénéfice de la commune de Villeurbanne.

Sont également présents le long de l'axe de l'actuelle ligne C3, du Pont Lafayette vers le Pôle Laurent Bonnevey :

- plusieurs zones de prescriptions relatives aux plantations sur le domaine public, notamment :
 - avenue Maréchal de Saxe (Lyon),
 - rue Vendôme (Lyon),
 - le long du cours Lafayette entre la rue Juliette Récamier et la rue Ney (Lyon),
 - le long du cours Lafayette entre l'avenue Thiers et la rue Sainte Geneviève (Lyon),
 - le long du cours Lafayette entre la rue d'Inkerman et la rue d'Alsace (Lyon),
 - place Albert Thomas (Villeurbanne),
 - le long du cours Tolstoï, au niveau du Parc Jacques Prévert (Villeurbanne),
 - le long du cours Tolstoï, en face de la rue des peupliers (Villeurbanne),
 - place Grandclément (Villeurbanne),
 - le long du boulevard Eugène Réguiillon (Villeurbanne),
 - rue Pierre-Louis Bernaix (Villeurbanne),
 - le long de la rue Léon Blum entre la rue Pierre Baratin et la rue Frédéric Faÿs (Villeurbanne) ;
- des zones de prescriptions relatives aux espaces végétalisés à mettre en valeur :
 - à l'angle de la rue d'Inkerman et du cours Lafayette,
 - square Moghilev, à l'angle du cours Tolstoï et de la rue Richelieu (Villeurbanne),
 - à l'angle de la rue Baudelaire et du cours Tolstoï (Villeurbanne),
 - cours Tolstoï, en arrivant de l'ouest sur la place Grandclément (Villeurbanne),
 - le long du boulevard Eugène Réguiillon dans la zone UPa du PLU (Villeurbanne),
 - à l'angle de la rue Léon Blum et de la rue Frédéric Faÿs (Villeurbanne) ;
- des espaces boisés classés :
 - parc Jacques Prévert, dont l'entrée donne sur le cours Tolstoï (Villeurbanne),
 - parc Vaillant Couturier, à l'angle de la rue Bernaix et de la rue Léon Blum (Villeurbanne),
 - un pin noir de grande taille dans un petit parc de grande valeur paysagère, au 152 boulevard Eugène Réguiillon, au droit du Château Grandclément (Villeurbanne) ;
- des éléments de bâti à préserver :
 - deux éléments au niveau de la place Grandclément (Villeurbanne), correspondant respectivement à la Maison Berty Albrecht et à l'ancienne mairie de Villeurbanne de 1904 à 1934,
 - un élément au niveau du boulevard Eugène Réguiillon (Villeurbanne), correspondant au Château Grandclément,
- des servitudes L123-2-b pour des réservations pour programme de logements :
 - n°1 (Lyon 6^e) : au 293 Cours Lafayette, sur la parcelle n°AX143, au bénéfice de la Communauté urbaine de Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon),
 - n°5 (Villeurbanne) : au 5 cours Tolstoï, sur la parcelle n°BN224, au bénéfice de la Communauté urbaine de Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon),
 - n°13 (Villeurbanne) : au 21 cours Tolstoï, sur la parcelle n°BN185, au bénéfice de la Communauté urbaine de Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon).

Enfin, l'aire d'étude est concernée par des orientations d'aménagement pour deux périmètres d'intérêt patrimonial du quartier Grandclément :

- périmètre 7.1a Secteur Grandclément,
- périmètre 7.1b Secteur Tolstoï.

Les cartes qui suivent présentent les zonages inclus au sein de l'aire d'étude.

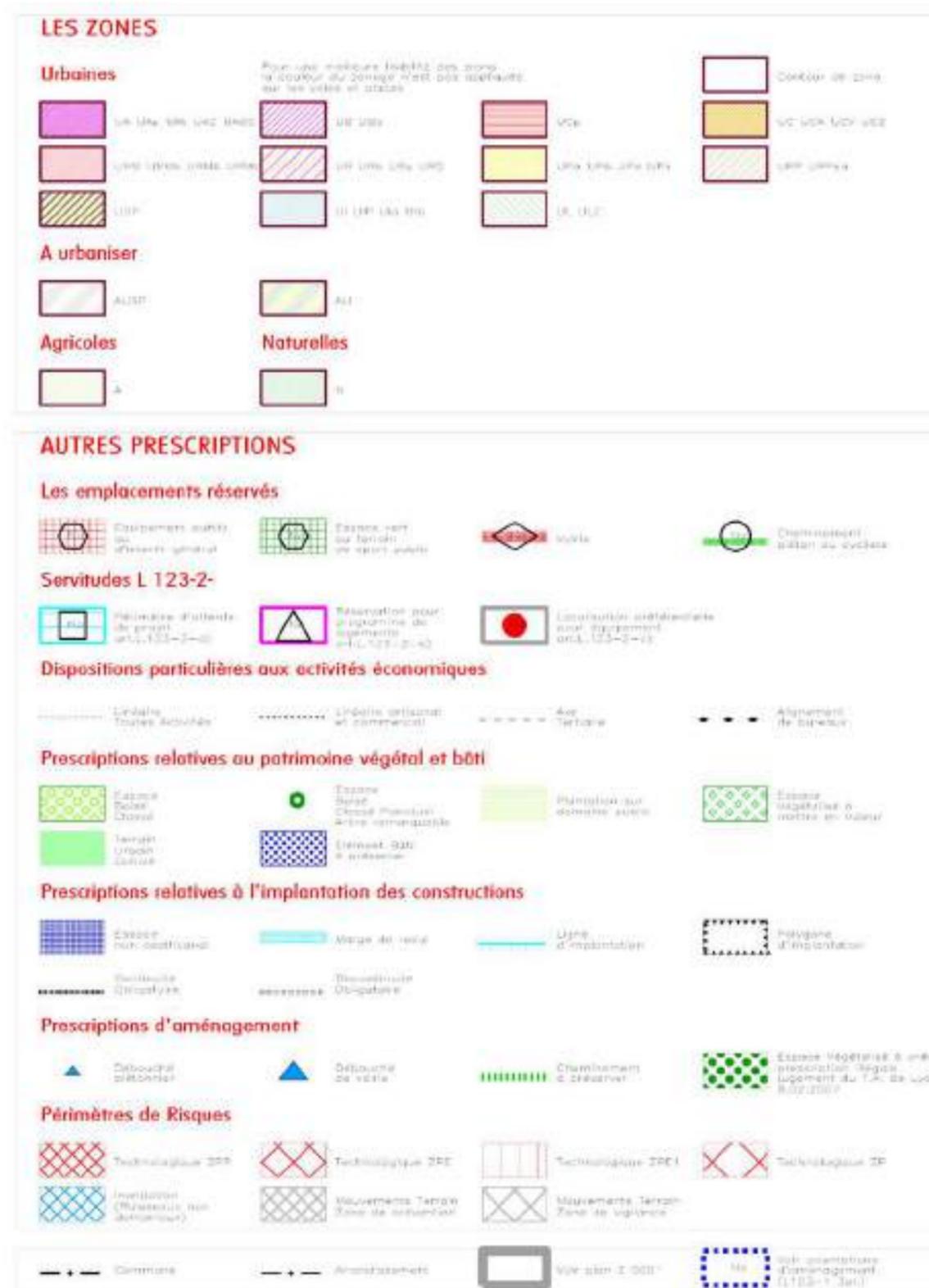


Figure 8-102 : Légende du PLU de la Métropole de Lyon

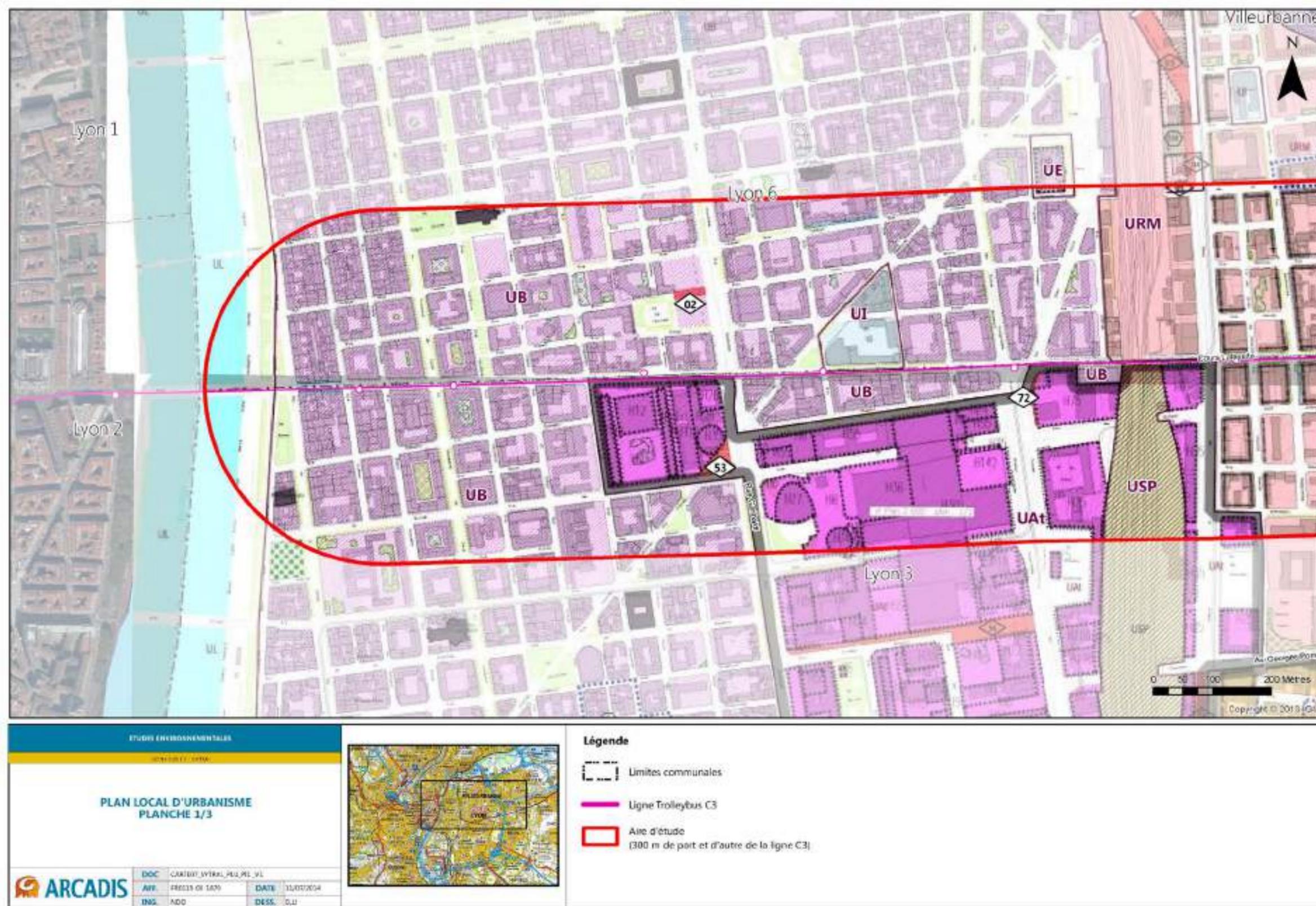


Figure 8-103 : Extrait du plan de zonage du PLU de la Métropole de Lyon au niveau de l'aire d'étude (Planche 1/3)

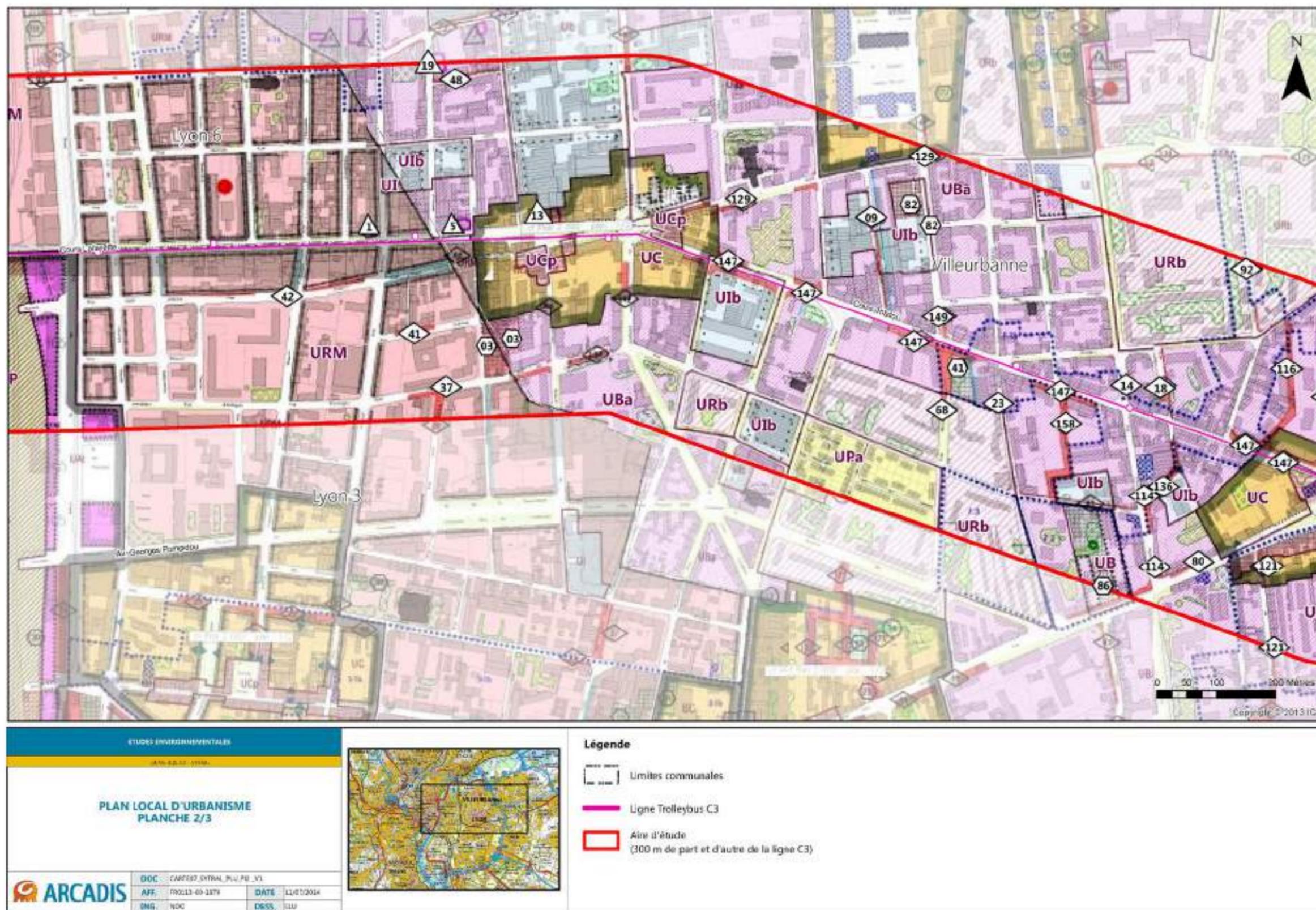


Figure 8-104 : Extrait du plan de zonage du PLU de la Métropole de Lyon au niveau de l'aire d'étude (Planche 2/3)

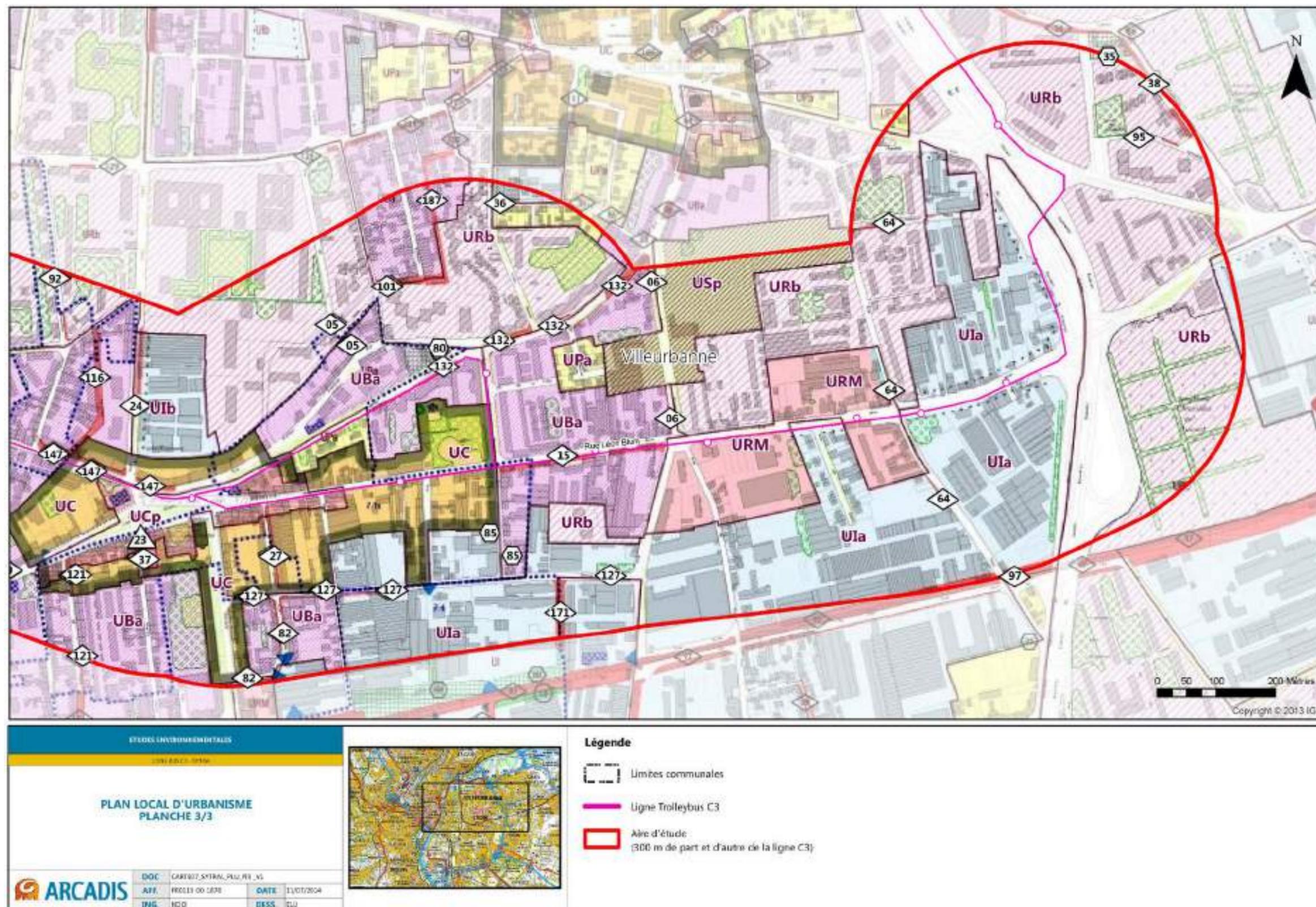


Figure 8-105 : Extrait du plan de zonage du PLU de la Métropole de Lyon au niveau de l'aire d'étude (Planche 3/3)

8.11.3.4 Les servitudes d'utilité publique

Source : PLU Villeurbanne, Lyon 3 et Lyon 6 - Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon) 2013

Les Servitudes d'Utilité Publique sont des « limitations administratives au droit de propriété » et elles sont instituées par l'autorité publique dans un but d'utilité publique.

Ces limitations administratives au droit de propriété peuvent être instituées pour des personnes publiques (Etat, collectivités locales,...), des concessionnaires de services ou de travaux publics (EDF, GDF,...), des personnes privées ayant une activité d'intérêt général (concessionnaire d'énergie hydraulique, de canalisations de transport de produits chimiques).

Il existe 4 catégories de Servitudes d'Utilité Publique :

- relatives à la conservation du patrimoine,
- relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements,
- relatives à la défense nationale,
- relatives à la salubrité et à la sécurité publique.

L'aire d'étude est marquée par les servitudes suivantes :

- **la servitude relative au PPRi du Rhône et de la Saône (PM1)** sur les secteurs de Lyon et Villeurbanne ;
- **les servitudes radioélectriques concernant la protection des centres de réception (PT1)** de la Tour Lumière EDF et de Lacassagne ;
- **la servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres d'émissions/réception exploités par l'état (PT2)** des liaisons hertziennes Villeurbanne INSA/Bron Neuro-cardiologie et Lyon Sévigne ;
- **la servitude d'Utilité Publique relative à l'établissement des canalisations électriques (I4)** des lignes Bonneterre/Cusset (63kV et 250 kV), Cusset/Saint-Amour 225 kV, Brotteaux-Cusset (63 kV, ainsi que des postes électriques Bonneterre et Cusset ;
- **la servitude relative aux chemins de fer (T1)** concernant la ligne Lyon Perrache à Genève ;
- **la servitude aéronautique de dégagement (T5)** : les influences sur le PLU de cette servitude sont des limitations des hauteurs des constructions. Les hauteurs, que les obstacles massifs ne doivent pas dépasser, sont figurées sur les Plans de Servitudes d'Utilité Publique par des lignes de niveau dont les cotes sont rattachées au Nivellement Général de la France (en m NGF).
- **la servitude de protection des monuments historiques (AC1)** : Cette servitude est destinée à protéger et à mettre en valeur un monument historique. Elle institue un périmètre de protection d'un rayon de 500 m autour du monument où les constructions nouvelles, démolitions, déboisements, transformations ou modifications de nature à en affecter l'aspect, visibles depuis le monuments ou visibles en même temps que lui sont soumis à l'avis conforme l'Architecte de Bâtiments de France (Service départemental de l'architecture), chargé de veiller à la qualité architecturale et à l'intégration des nouvelles constructions à l'environnement.
- **la servitude de protection des sites inscrits ou classés (AC2)** : les sites susceptibles d'être soumis à cette servitude sont ceux présentant un caractère remarquable (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque) qu'il convient de maintenir en l'état. Sur les communes de Lyon et de Villeurbanne, l'aire d'étude traverse le périmètre d'un site inscrit protégé au titre des articles L.341-1 du Code de l'environnement, inscrit à l'Inventaire : le « Site de Lyon » ou « Centre historique de Lyon ». Cette protection intéresse des sites dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général. Cette position particulière présente les contraintes suivantes :
 - obligation pour le propriétaire de ne pas procéder à des travaux autres que d'entretien normal sans avoir avisé l'administration, quatre mois à l'avance de son intention. La déclaration préalable est à adresser au

Préfet du département qui recueille l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sur le projet (décret du 19 janvier 1977),

- interdiction de toute publicité, sauf dérogation, dans les sites inscrits à l'inventaire,
- interdiction d'établir des campings, sauf autorisation ministérielle ou de stationnement de caravanes.
- **la servitude de halage et de marchepied (EL3)** relative à la navigation intérieure le long des berges du Rhône.

La localisation des Servitudes d'Utilité Publique des secteurs concernés par l'aire d'étude est présentée page suivante.

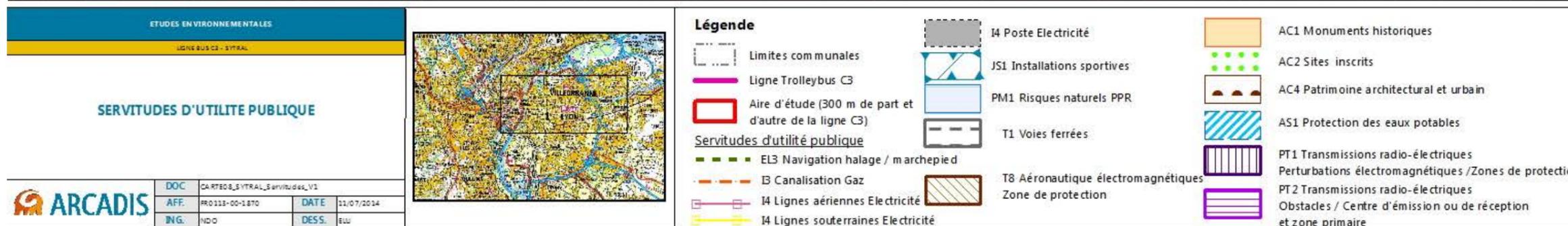
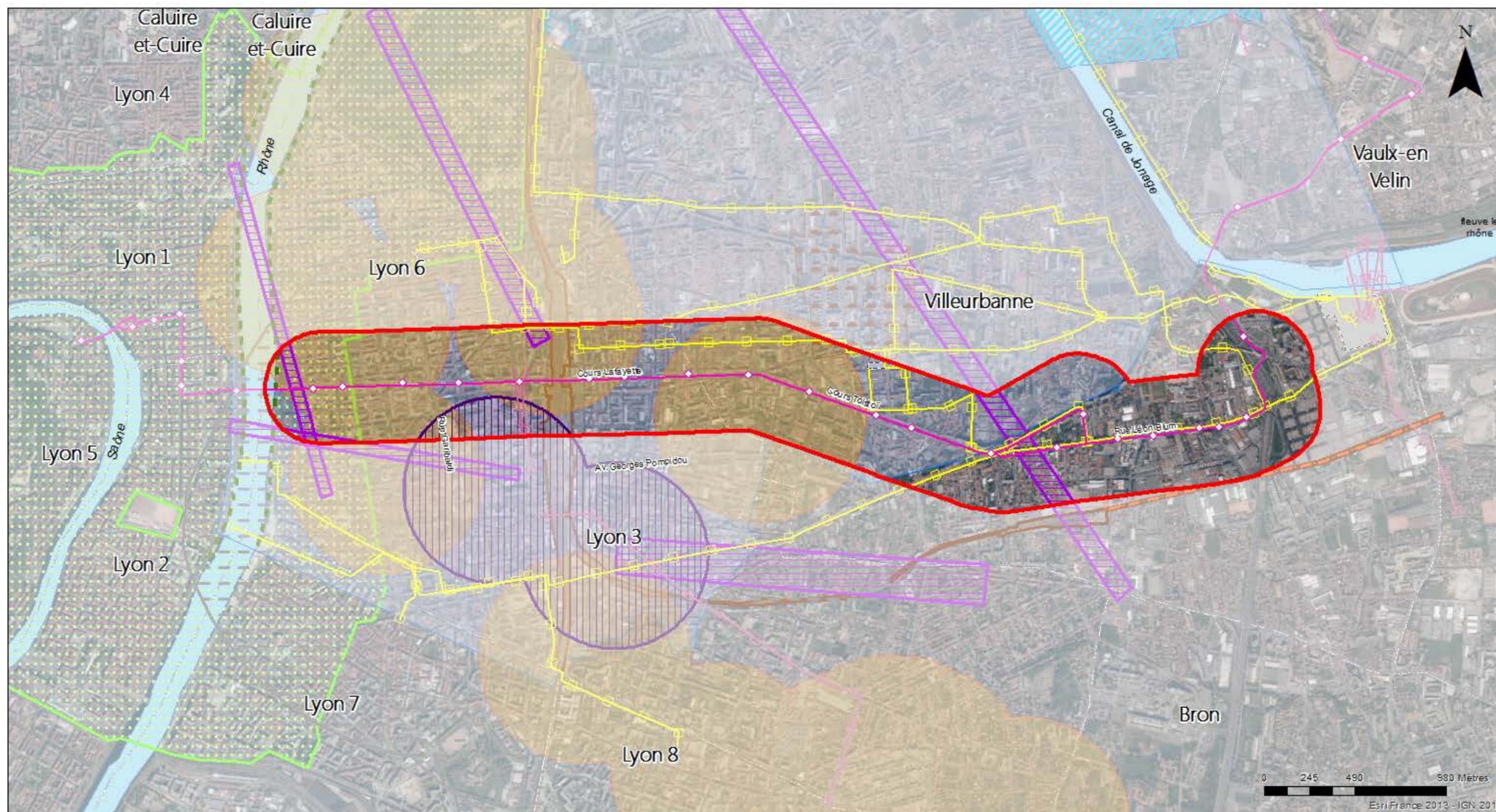


Figure 8-106 : Extrait du plan des servitudes d'Utilité Publique du PLU de Villeurbanne

8.11.3.5 Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de l'agglomération lyonnaise

Le PDU définit la politique des déplacements de l'agglomération lyonnaise. Révisé en juin 2005, il concerne tous les habitants de l'agglomération dans leurs déplacements quotidiens. Ce Plan est le résultat d'une réflexion menée par des groupes de travail rassemblant des techniciens, des acteurs du monde économique et associatif, et des élus (dont le SYTRAL, la Communauté urbaine de Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon), le Département du Rhône, l'Etat, la Région Rhône-Alpes).

Le PDU de l'agglomération lyonnaise a été révisé et approuvé le 2 juin 2005 par le Comité syndical du SYTRAL. Il s'appuie sur des mesures qui peuvent avoir un impact fort sur les déplacements.

Il s'agit de répondre aux attentes des citoyens qui sont de vivre dans une agglomération :

- où la pollution de l'air et le bruit diminuent pour mieux protéger la santé et l'environnement,
- où l'on peut se déplacer en sécurité,
- où il existe une réelle solidarité d'agglomération,
- où le choix du mode de déplacement existe vraiment, ce qui impose que marche à pied, vélo, et transports collectifs, aient les conditions nécessaires pour être attractifs,
- où chacun peut profiter de la vie de proximité, dans un espace urbain qui n'est pas envahi par la voiture,
- où tous les déplacements nécessaires à l'économie, à l'enseignement, aux loisirs, à la santé sont organisés harmonieusement.

Plusieurs chiffres permettent de faire le point sur la situation actuelle :

- 75% des actifs du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon) utilisent la voiture pour se rendre au travail ;
- les scolaires marchent de moins en moins : en 1976, 84% des enfants de 5 à 9 ans allaient à l'école à pied, vingt ans plus tard ils ne sont plus que 63% ;
- le taux moyen d'occupation des voitures baisse au fil des années : en 1995, trois voitures sur quatre n'avaient qu'un occupant ;
- à Lyon, la vitesse de déplacement en voiture est de 17 km/h pour les déplacements internes au centre. C'est moins que la vitesse du métro (25 km/h pour les lignes A et B, 29 km/h pour la ligne D) ou que celle du tramway (18 km/h).

8.11.4 Les documents relatifs au climat et à l'Air

8.11.4.1 Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) de Rhône-Alpes

Le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) a été défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. Le SRCAE fait l'objet d'une élaboration sous la double autorité du Préfet de Région et du Président du Conseil régional.

L'objectif de ce schéma est de définir des orientations régionales à l'horizon de 2020 et 2050 en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques. Ces orientations serviront de cadre stratégique pour les collectivités territoriales et devront faciliter et renforcer la cohérence régionale des actions engagées par ces collectivités territoriales.

La démarche a été lancée en Rhône-Alpes en 2010, année durant laquelle les études préalables ainsi qu'un état des lieux des potentiels ont été réalisés.

Le SRCAE de Rhône-Alpes a été approuvé le 24 avril 2014. L'approbation du SRCAE marque l'entrée dans la phase de la mise en œuvre de ses objectifs et de ses orientations pour une durée de 5 ans. Une gouvernance régionale va désormais être mise en place pour suivre cette mise en œuvre. Les observatoires présents en région y contribueront également.

Les orientations en termes d'urbanisme et de transport sont les suivantes :

- intégrer pleinement les dimensions air et climat dans l'aménagement des territoires ;
- préparer la mobilité de demain en préservant la qualité de l'air ;
- optimiser les transports de marchandises en encourageant les schémas logistiques les moins polluants et les plus sobres ;
- réduire les nuisances et encourager les nouvelles technologies pour la mobilité et le transport.

8.11.4.2 Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) de Rhône-Alpes

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) est un document de planification sur la qualité de l'air à l'échelle régionale. Ce document définit les grandes orientations régionales pour améliorer la qualité de l'air dans les domaines de :

- la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé ;
- la maîtrise des émissions de sources fixes (industrie, résidentiel, tertiaire, énergie) et mobiles (transports) ;
- l'information du public.

Le PRQA doit assurer la cohérence de l'ensemble des dispositions prises au niveau régional. La planification à l'échelle des agglomérations, avec les PPA (Plan de protection de l'atmosphère) et les PDU (Plan de déplacements urbains), doit lui être compatible.

Le PRQA a été approuvé en Rhône-Alpes par arrêté préfectoral le 1 février 2001. Il dresse le bilan de la qualité de l'air en Rhône-Alpes et présente un inventaire des émissions polluantes. De plus, il évalue les effets des polluants sur la santé publique et l'environnement. Il fixe également les axes de développement pour préserver la qualité de l'air de la région.

Neuf axes regroupent les 138 orientations retenues lors de l'élaboration du PRQA de Rhône-Alpes, ils traitent :

- des orientations générales du PRQA ;
- de la surveillance de la qualité de l'air ;
- des émissions issues des sources fixes ;
- des émissions issues des sources mobiles ;
- des impacts sur la santé ;
- des impacts sur les écosystèmes ;
- des impacts sur le patrimoine ;
- des activités agricoles et leurs impacts sur la qualité de l'air ;
- de la sensibilisation et de l'information du public sur la qualité de l'air.

Depuis son approbation en avril 2014, le SRCAE Rhône-Alpes (Cf. 8.11.4.1 Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE)) intègre le PRQA Rhône-Alpes via l'évaluation de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé publique et l'environnement.

8.11.4.3 Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) de la région Rhône-Alpes

Au cœur des engagements du Grenelle de l'environnement, la thématique santé environnement regroupe les aspects de la santé humaine qui sont influencés par l'environnement, et notamment par les pollutions environnementales.

Intégré au plan régional de santé publique (PRSP) dont il constitue le volet environnement, le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) a pour fonction de définir les objectifs régionaux en matière de santé environnementale et les actions à mettre en œuvre afin de mieux détecter, évaluer et gérer l'ensemble des risques sanitaires liés aux agents chimiques, biologiques et physiques présents dans les différents milieux de vie.

Par nature, les questions de santé environnementale concernent l'ensemble de la population et impliquent de nombreux acteurs : associations de protection de l'environnement, associations de malades et de victimes, partenaires sociaux ; de nombreux ministères (écologie, santé, travail, agriculture, économie) et de nombreuses agences et équipes de recherche. Le plan régional santé-environnement de la région Rhône-Alpes a été approuvé par arrêté préfectoral en septembre 2006.

8.11.4.4 Le Plan Climat du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon)

Le Plan Climat du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon), adopté en février 2012, porte sur la lutte contre les émissions de Gaz à Effet de Serre à l'échelle de la Métropole et se décline en 6 objectifs :

- structurer, communiquer et évaluer le Plan Climat,
- s'adapter aux changements climatiques,
- mener une démarche partenariale contre le changement climatique,
- favoriser une mobilité durable,
- s'engager à mieux maîtriser et mieux consommer l'énergie
- fonder la politique d'aménagement et d'habitat sur la qualité environnementale.

Pour ce faire, le Plan Climat du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon) reprend les engagements émis par l'Europe et la France, et fixe des objectifs volontaristes de réduction des émissions de GES :

- à l'horizon 2020, objectifs de diminution de 20% des consommations d'énergie et des émissions de GES sur le territoire du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon), et volonté d'atteindre 20% de consommation énergétique assurée par la production d'énergie renouvelable ;
- à l'horizon 2050, division par 4 des émissions de GES sur le territoire du Grand Lyon (aujourd'hui Métropole de Lyon).

Pour atteindre les objectifs de 2020, un des principaux leviers d'action consiste en l'incitation au report modal de la voiture vers les transports collectifs, avec un objectif affiché : + 25% de fréquentation sur le réseau TC à l'horizon 2020. Cette augmentation de 25% du nombre de voyages journaliers sur les réseaux de transports collectifs de la Métropole de Lyon correspond à une augmentation de 315 000 voyages par jour, dont 290 000 sur le réseau TCL (le reste étant réparti entre les TER et cars départementaux). L'offre de transports collectifs devra donc permettre cette augmentation attendue de la demande. Ceci passera notamment par l'automatisation progressive des lignes de métro et la création de nouvelles lignes fortes.

8.11.4.5 Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Lyon

Les objectifs de qualité de l'air ne pourront être durablement atteints que par des actions coordonnées visant à réduire la pollution de fond. A ce titre, les PPA constituent un outil adapté pour mettre en cohérence les actions concourant à l'amélioration de la qualité de l'air et pour établir une véritable stratégie territoriale visant l'atteinte des normes en vigueur.

La région Rhône-Alpes, et l'agglomération lyonnaise en particulier, voient souvent les seuils d'alerte être dépassés pour certains polluants, comme les PM10 (particules fines) ou les oxydes d'azote.

Un premier PPA sur l'agglomération lyonnaise a ainsi été approuvé par arrêté inter préfectoral en date du 30 juin 2008. Dans le cadre de la révision du PPA « première génération » demandée par l'Etat, des travaux de révision ont été lancés en janvier 2011. Le PPA de Lyon révisé a ainsi été approuvé par arrêté préfectoral le 26 février 2014.

Il vise à réduire, sur le périmètre de l'agglomération lyonnaise élargie (comprenant 102 communes des départements du Rhône, de l'Ain et de l'Isère), l'émission de certains polluants pour repasser en-deçà des seuils réglementaires fixés par l'Union Européenne. Plus précisément, il prévoit une réduction de 10% des kilomètres parcourus sur l'ensemble du territoire du PPA d'ici à 2015, l'incitation à la mise en place de Plans de Déplacements Entreprise, Plans de Déplacements Administration ou Plans de Déplacements Inter-Entreprises pour toutes les structures de plus de 250 salariés ou encore l'adaptation du prix des transports collectifs en cas de pic de pollution.

8.12 Projets connus et connexes

8.12.1 Projets urbains connexes

L'aire d'étude concerne un certain nombre de projets dits connexes, en cours ou à venir.

L'un des principaux correspond au **projet Lyon Part-Dieu**, porté par la Métropole de Lyon.

Ce grand projet comporte quatre secteurs d'intervention :

- la gare :

Aujourd'hui, Lyon Part-Dieu abrite la première gare de correspondance française. Conçue pour accueillir 35 000 voyageurs par jour, elle en compte aujourd'hui près de 130 000. Demain une « Gare ouverte » multimodale, redimensionnée aux flux de voyageurs réels, améliorera les liaisons entre Lyon et les grandes villes européennes.

Lancé début 2011, le réaménagement de la gare va faire émerger une place publique accueillante et ouverte à son environnement, enrichie d'une offre hôtelière et de services renouvelée. La démolition de l'immeuble de la place Béraudier et l'aménagement de la place de Francfort constituent deux temps forts préfigurant la gare de demain.

- le cœur Part-Dieu :

Réaménagement de la rue Garibaldi et de l'esplanade de l'Auditorium, réhabilitation de la Tour Part-Dieu, etc. : les chantiers se mettent en place, en attendant la livraison de la tour Incity.

En parallèle, le toit du centre commercial sera réaménagé en terrasse suspendue consacrée à la détente et aux loisirs. Elle offrira un panorama inédit sur la métropole.

- Lac - Cuirassiers – Desaix :

Le secteur compris entre le boulevard Vivier-Merle et la rue Garibaldi connaîtra plusieurs opérations de démolition, reconstruction et régénération afin d'en faire un complexe tertiaire et habité, plus cohérent et mieux intégré. Les premières interventions porteront sur le site EDF, qui connaîtra une extension significative et remarquable.

- Part-Dieu Sud

A l'est des voies ferrées, l'aménagement de la rue Mouton Duvernet et son raccordement sur la rue de la Villette, accompagné par le redressement du tracé de la ligne T3 du tramway et par la mise en place du T4, ouvrent de nouvelles possibilités de développement sur cette partie du quartier face à l'esplanade du Dauphiné. Le programme Equinox, ainsi que les nouvelles Archives Départementales du Rhône s'y sont installés depuis fin 2013.

Un second projet également porté par la Métropole de Lyon concerne le **réaménagement du secteur Grandclément**.

Ce secteur est marqué par la présence de nombreuses implantations industrielles, parcs d'activités et de logistique. Les principaux objectifs de l'étude actuellement en cours sont de renforcer, équilibrer et relier les polarités urbaines, dont le potentiel de surfaces constructibles est d'environ 250 000 m². Afin de préserver les identités des lieux et structurer une trame paysagère, le projet prévoit de développer la place publique autour de la gare et de créer un parc public central de 2 ha environ de part et d'autre du corridor du tramway. Le projet prévoit également un travail de remaillage des îlots industriels pour générer de nouveaux îlots, mieux adaptés à la trame environnante, avec la création d'une voie est-ouest au nord du T3 et d'un axe nord-sud traversant la ligne de tramway, ainsi que des liaisons nord-sud privilégiant les modes doux.

8.12.2 Projets connus

Les projets connus, auxquels le décret des études d'impact du 29 décembre 2011 fait référence, correspondent aux projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements qui lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Aussi, dans le cadre de la présente étude, les projets connus au sens du décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 qui sont recensés au plus proche de l'aire d'étude au sein des 3^e et 6^e arrondissements lyonnais et à Villeurbanne sont les suivants :

- Projet de réaménagement de l'avenue Garibaldi – avis de l'Autorité Environnementale datant du 25/08/2011 ;
- Projet immobilier « Sky 56 » à Lyon 3^e – avis de l'Autorité Environnementale datant du 04/10/2013 ;
- Projet de Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Gratte-Ciel nord – avis de l'Autorité Environnementale datant du 21/01/2013 ;
- Projet de ZAC de la Soie à Villeurbanne – avis de l'autorité environnementale datant du 24/04/2014,
- Projet du Médipôle Lyon-Villeurbanne – avis de l'autorité environnementale datant du 07/08/2014.

8.12.2.1 Le réaménagement de la rue Garibaldi

La rue Garibaldi a été conçue dans les années 60 comme une « autoroute urbaine » pour faciliter le trafic automobile en centre-ville. Le temps où la voiture était prioritaire est révolu et les exigences en matière d'aménagement et de qualité de vie ont changé.

Le projet d'aménagement de la rue Garibaldi prévoit une requalification de la rue en trois temps. L'objectif est de recréer sur 2,6 km un espace sécurisé à vivre, favorisant les modes doux.

S'étirant sur 800 mètres, l'axe Vauban-Bouchut constitue la première phase de réaménagement du corridor urbain. Il a été livré dans sa quasi-totalité le 28 février 2014.

Le projet a pour objectif de supprimer cette coupure urbaine :

- en apaisant la circulation automobile, par la réduction du nombre de voies de circulation,
- en participant à la mise en valeur des équipements et espaces publics adjacents,
- en retissant des liens entre les quartiers situés à l'est et à l'ouest de la voie,
- en réalisant un aménagement paysager tout au long de la voie pour proposer - à terme - une continuité verte du parc de la Tête d'Or au parc Blandan.

Le projet prévoit d'ouest en est :

- la création d'une promenade piétonne et d'espaces publics,
- un aménagement cyclable double sens, séparé des circulations automobile et piétonne,
- un aménagement évolutif pour un site propre transports en commun,
- des trottoirs confortables.



Figure 8-107 : Principe d'aménagement du cours Garibaldi (Source : CUL)

Le projet de requalification fait l'objet d'une réflexion globale à l'échelle de l'ensemble du périmètre pour vérifier la cohérence du diagnostic et des objectifs fixés. La réalisation totale du projet est nécessairement phasée dans le temps au niveau opérationnel. L'importance des travaux à mener, la problématique de gestion des déplacements ainsi que les contraintes financières alimentent cette réflexion globale.

Trois phases ont donc été prévues pour mener à bien la totalité de l'aménagement :

- Vauban - Bouchut

La première tranche opérationnelle est quasiment achevée. Elle s'étire de la rue Vauban, au nord, jusqu'à la rue Bouchut, plus au sud. Elle comprend l'aménagement du ruban central de la voirie sur l'emprise complète de la rue entre les façades. Un premier tronçon a été livré le 28 février 2014.

Le réaménagement de l'axe Vauban-Bouchut s'étend sur 800 mètres. Ici, les trémies Lafayette-Servient ont été supprimées et le profil de la voirie a été modifié pour restaurer les carrefours avec les rues adjacentes, intégrer les piétons, les vélos et les transports en commun. La remise à niveau des voies a nécessité l'aménagement de 8 carrefours.

Outre les espaces sécurisés restitués aux piétons et aux vélos, la nouvelle rue Garibaldi intègre une promenade plantée continue : les 4 500 m² d'îlots végétalisés contribuent à préserver la biodiversité urbaine tout en limitant les îlots de chaleur. L'arrosage de surfaces plantées - tout comme le nettoyage des rues - est assuré par l'ancienne trémie Lafayette, convertie en espace de récupération des eaux pluviales.

Le tronçon Lafayette / Deruelle sera achevé plus tard, début 2016.

- Bouchut – Arménie

La seconde tranche opérationnelle comprend le tronçon depuis la rue Bouchut jusqu'à la rue d'Arménie. Elle porte à la fois sur le ruban central de voirie et sur l'aménagement de la Place des Martyrs de la Résistance.

Les études techniques sur l'aménagement de la voirie sont en cours.

Pour la Place des Martyrs, les études devraient démarrer au prochain mandat, la date n'est pas encore fixée.

- Arménie – Berthelot

Les études opérationnelles pour la troisième tranche d'aménagement restent à être programmées.

8.12.2.2 Projet immeuble « Sky56 »

Source : www.Lyon Part-Dieu.com

D'ici 2017, c'est une nouvelle tour qui s'élancera au bout de l'esplanade du Dauphiné, marquant une nouvelle porte d'entrée au sud du quartier. Nommée « Sky 56 », cette tour s'élève d'autant de mètres : derrière sa forme incurvée, ses 14 étages de verre et d'acier porteront quelque 30 000 m² de surface de bureaux et de services. A chaque niveau, ce sont 200 salariés qui vont profiter d'espaces de travail modulables et de quatre terrasses avec vue sur la ville.

Le projet d'immeuble « Sky 56 » porte ainsi sur un projet de construction d'un immeuble de grande hauteur (IGH) de bureaux, de commerces et de services. Ce projet est localisé au 128 avenue Félix Faure, à l'angle de la rue du général Mouton-Duvernet, dans la partie sud du quartier de la Part Dieu, sur la commune de Lyon / 3ème arrondissement.

Conçu par le cabinet d'architectes <http://www.chaixetmorel.com/> et l'agence lyonnaise AFAA, pour les promoteurs Icade et Cirmad, ce premier bâtiment de grande hauteur conçu dans le secteur Part-Dieu Sud, en incarne toutes les valeurs. A commencer par la méthode de coproduction avec les promoteurs : tout au long de l'opération, l'ensemble des acteurs, publics et privés ont été mobilisés dans une réflexion collective au cours de laquelle chaque enjeu du projet a été mis en débat.



Figure 8-108 : Illustrations du projet Sky 56

Pour assurer son intégration au cœur du quartier, le rez-de-chaussée du bâtiment offrira 3000 m² de commerces et services : un restaurant, des commerces, un business center, une conciergerie, mais aussi une crèche et une salle de fitness de plus de 600 m².

Située à 400 mètres de la gare SNCF (et de sa future entrée, avenue Pompidou), la tour sera accessible par les lignes de tram T3 et T4, en voiture grâce à ses 330 places de stationnement, ou à pied ou en vélo grâce aux pistes cyclables et axes piétons prévus.

Enfin, ce projet prévoit une certification BREEAM et HQE (Haute Qualité Environnementale).

8.12.2.3 ZAC Gratte-Ciel nord

Source : Extension du centre-ville de Villeurbanne, opération Gratte-Ciel nord - Dossier soumis à enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique PIECE E : Etude d'impact – Grand Lyon
www.grandlyon.com

Le centre-ville de Villeurbanne est marqué par l'ensemble architectural des Gratte-Ciel, opération édictée de 1927 à 1931, par l'architecte Maurice Leroux, pour doter Villeurbanne d'un véritable centre urbain, en réponse au développement de Lyon. Elle regroupait à sa création des tours destinées au logement, un palais du travail et un hôtel de ville.

La question de l'extension du centre-ville est depuis longtemps identifiée et intégrée à la planification urbaine. La réflexion menée est engagée depuis plus de 10 ans, et sans intervention publique d'ampleur jusqu'à présent, le site du projet apparaît en attente de cette mutation urbaine, comme suspendu dans son évolution.

Le secteur d'étude est localisé sur le territoire de la ville de Villeurbanne, au nord-est du cœur urbain de l'agglomération lyonnaise. Le périmètre d'étude restreint est délimité par le cours Emile Zola au sud, la rue Francis de Pressensé au nord, la rue Branly à l'est et la rue Hippolyte Kahn à l'ouest.

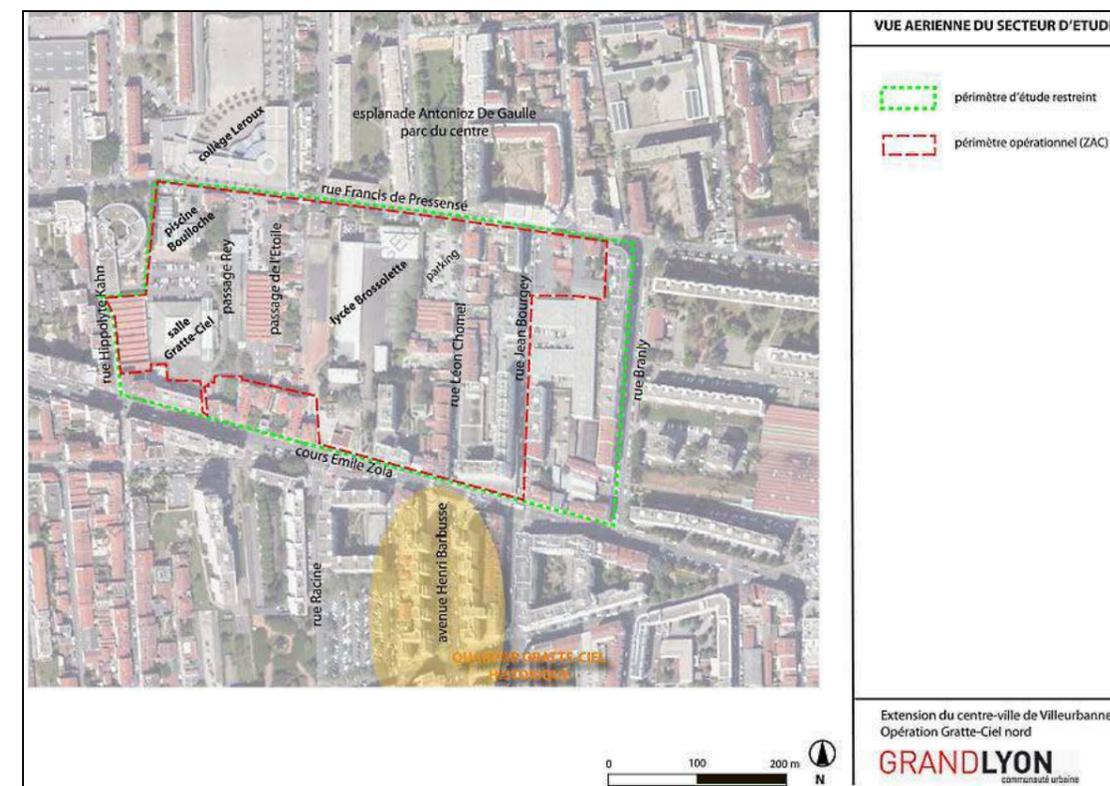


Figure 8-109 : Périmètre de la ZAC Gratte-Ciel Nord (Source : Etude d'impact ZAC Gratte-Ciel nord)

Aujourd'hui, le centre-ville est quelque peu à l'étroit sous sa forme et ses limites actuelles, il s'agit donc d'aérer l'espace pour répondre aux multiples enjeux :

- optimiser les éléments d'attractivité du quartier à l'échelle de la commune, mais aussi d'une partie de l'agglomération,
- développer une offre résidentielle de services et d'espaces publics dans un objectif de qualité du cadre de vie, de préservation et de développement de la mixité sociale et fonctionnelle,
- renforcer la structure commerciale, augmenter l'attractivité tout en préservant et dynamisant les commerces existants,
- promouvoir les transports en commun et les modes doux.

A terme, le projet prévoit la construction de 110 000m² de surface au plancher incluant :

- la construction d'un programme mixte logements, commerces, équipements et services,
- la création d'une nouvelle trame viaire,
- l'aménagement d'espaces publics.

Les améliorations permettront :

- d'aménager le cours Emile Zola, identifiant le passage centre-ville,
- de marquer l'entrée emblématique des Gratte-Ciel et de l'avenue Barbusse,
- d'assurer le prolongement et la continuité vers le nord avec la rue Barbusse,
- d'assurer le prolongement vers la rue Jean Bourgey avec la rue Verlaine.

8.12.2.4 ZAC de La Soie

Le projet de rénovation urbaine dit « La Soie » consiste en une zone d'aménagement concerté (ZAC) de 11 ha à vocation mixte (logements, commerces, tertiaires, activités, équipements publics) en limite est de la commune de Villeurbanne. Cet aménagement s'inscrit dans le projet plus global de Carré de Soie (500 ha).

Le projet retenu consiste à créer un morceau de ville, c'est-à-dire un quartier mixte composé de logements, de commerces et d'activités et offrant une place importante aux espaces végétalisés et naturalisés notamment par la structure en îlots urbains.

Son aménagement comprend notamment :

- une offre de logements de 95 931 m² de surface de plancher totale (soit 1 500 logements et 3 250 habitants environ),
- environ 59 283 m² de surface de plancher dédiée aux activités tertiaires,
- l'implantation d'un groupe scolaire de 14 classes (25 à terme), un gymnase de quartier et une crèche de 42 berceaux ;
- la requalification de voiries existantes et la création de nouvelles voiries ou le prolongement de voiries existantes afin de permettre la desserte inter-quartier,
- la création d'espaces publics faisant le lien dans le quartier et avec les quartiers voisins, ainsi que la restructuration d'espaces publics existants.



Figure 8-110 : Périmètre de la ZAC La Soie (Source : www.lyonpoleimmo.com)

La livraison de la ZAC est prévue pour le premier semestre 2017.

8.12.2.1 Le Médipôle Lyon-Villeurbanne

Ce projet de nouvel hôpital à Villeurbanne accueillera sur un même site les cliniques mutualistes de l'agglomération lyonnaise (clinique mutualiste de Lyon, clinique de l'Union, clinique du Grand-Large et centre des Ormes) et deux établissements du groupe Capio (clinique du Tonkin et centre Bayard).



Figure 8-111 : Maquette 3D du Médipôle (Source : www.auberger-favre.fr)

Au final, c'est une « super-clinique » de 708 lits et places, embauchant 1 500 salariés dont 250 praticiens, qui devrait sortir de terre, le long du périphérique, sur un site un temps dévolu au projet d'Arena pour l'Asvel. Le tout sera concentré dans un bâtiment de 170 m de long pour une surface de 60 000 m² dont 5 000 dédiés aux consultations. Les travaux devraient débuter dès février 2015, pour une livraison courant 2017.

8.13 Inter relations entre les différents milieux

L'analyse de l'état initial met en évidence une aire d'étude en plein cœur d'un milieu urbanisé.

Quatre milieux ont été définis pour l'analyse de l'état initial des interrelations entre les différents milieux :

- le milieu physique (sol, eaux souterraines et superficielles, ...)
- le milieu naturel (faune, flore, continuités écologiques, équilibres biologiques, ...)
- le milieu humain (urbanisation, activités économiques, urbaines, agricoles, patrimoine culturel et archéologique, cadre de vie, ...)
- le paysage.

Ce chapitre expose par exemple en quoi le milieu physique a influencé le milieu humain dans les territoires traversés et en retour, quelles sont les influences du milieu humain sur le milieu physique.

Il est à noter que le paysage étant par nature la résultante de la géomorphologie (relief, eau) et de l'occupation des sols par les différentes espèces dont l'homme (forêt, agriculture, urbanisation), il est analysé comme une composante transversale aux différents milieux, et ne fait pas l'objet d'un chapitre spécifique.

Influence du milieu physique

- Sur le milieu naturel

La présence du Rhône et de ses berges représente une zone d'extension favorable au continuum des milieux aquatiques et humides.

- Sur le milieu humain

La topographie relativement plane est favorable à la construction. La qualité des sols et leurs caractéristiques hydrographiques permettent des modifications urbaines.

Influence du milieu naturel

- Sur le milieu physique

Au regard du contexte, il n'existe pas d'influence du milieu naturel sur le milieu physique.

- Sur le milieu humain

Les espaces naturels constitués de rangés d'arbres le long des rues et avenues contribuent à la qualité du cadre de vie dans un contexte très urbain.

Influence du milieu humain

- Sur le milieu physique

L'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation peut influencer de façon significative les circulations d'eaux. Les éventuelles pollutions engendrées par les activités humaines conditionnent la qualité des eaux et des sols.

- Sur le milieu naturel

L'occupation de l'espace, par l'urbanisation, ainsi que les éventuelles pollutions, influencent largement la nature et la qualité des habitats d'espèces, et par conséquent les types d'espèces présentes.

Interactions liées au paysage

Le paysage résulte directement d'une combinaison de facteurs physiques, naturels et humains. L'influence du paysage porte particulièrement sur le milieu humain, puisqu'il participe largement à la qualité du cadre de vie.

Les interactions principales de l'aire d'étude

Interaction du milieu humain, avec le milieu physique et le milieu naturel : Le contexte urbain de l'aire d'étude implique une imperméabilisation des sols pouvant influencer de façon significative les circulations d'eaux. En outre, la géométrie et l'agencement urbain, limite l'expansion du milieu naturel.

8.14 Synthèse des enjeux environnementaux

Les principaux enjeux environnementaux mis en évidence au sein de l'aire d'étude dans le chapitre « Etat initial » de l'étude d'impact sont liés à la présence :

- de lignes de transport en commun,
- de monuments historiques classés ou inscrits sur les communes de Lyon et Villeurbanne,
- d'établissements scolaires, de santé et de loisirs,
- d'arbres potentiellement favorables aux chiroptères,
- d'amiante dans les chaussées entre la rue de Saxe et la rue Récamier,
- d'un site naturel inscrit « Site de Lyon » (servitude AC2) sur les communes de Lyon et de Villeurbanne,
- d'espaces boisés classés, d'espaces boisés à mettre en valeur sur certaines sections du tracé et de plantations sur le domaine public à préserver,
- de zone de risque potentiel de remontée de nappe et réseau,
- de lignes électriques (servitude I4). Plusieurs lignes électriques souterraines et/ou aériennes recoupent l'aire d'étude sur chacune des communes concernées par le projet,
- de divers réseaux.

Les enjeux environnementaux de l'aire d'étude sont représentés sur la carte ci-après (exception faite des zones de prescriptions relatives au patrimoine végétale, des servitudes linéaires et des réseaux pour plus de lisibilité).

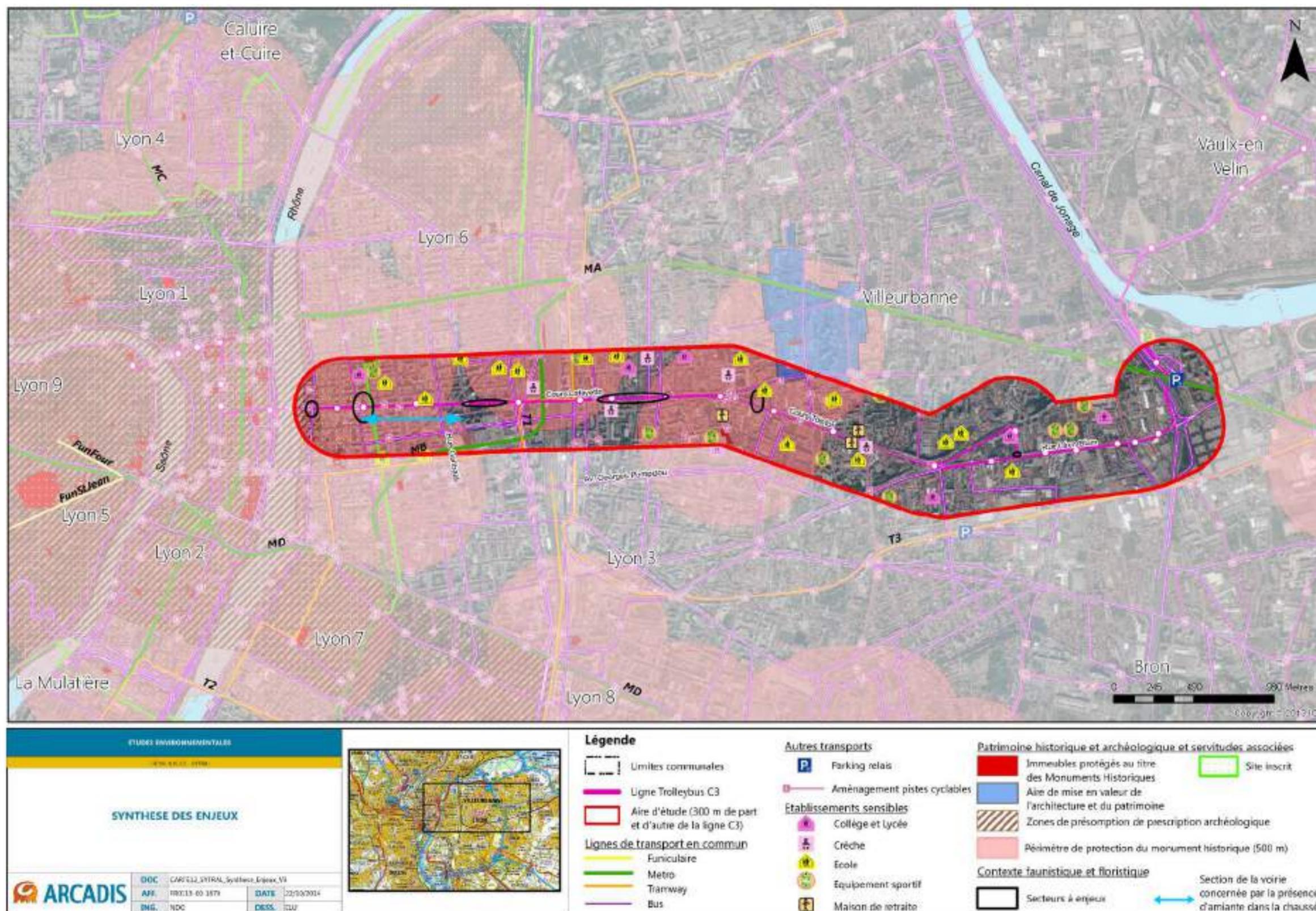


Figure 8-112 : Synthèse des enjeux